МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 12634— 2014

НЕФТЕПРОДУКТЫ И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Определение кислотного числа потенциометрическим титрованием в безводной среде

(EN 12634:1999, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены 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 Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 5

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

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. № 46)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 мая 2015 г. № 415-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 12634—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 12634:1999 Petroleum products and lubricants — Determination of acid number — Non-aqueous potentiometric titration method (Нефтепродукты и смазочные материалы. Определение кислотного числа. Метод неводного потенциометрического титрования).

Стандарт разработан техническим комитетом CEN/TC 19 «Газообразное и жидкое топливо, смазочные материалы и сопутствующие продукты нефтяного, синтетического и биологического происхождения» Европейского комитета по стандартизации.

Перевод с английского языка (en).

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

Официальные экземпляры европейского регионального стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и 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, 2015

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сущность метода 2
5 Реактивы и материалы 2
6 Аппаратура 2
7 Отбор проб 3
8 Подготовка проб отработанного масла 3
9 Подготовка аппаратуры 3
10 Проведение испытания 3
11 Вычисление 4
12 Оформление результатов 5
13 Прецизионность 5
14 Протокол испытаний 5
Приложение А (обязательное) Стандартизация раствора ТМАН 6
Приложение В (обязательное) Подготовка, обработка и хранение электродов и контроль качества системы электродов 7
Приложение С (справочное) Библиография 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам 9

Введение

Потенциометрическое титрование в безводной среде было разработано в связи с необходимостью различать сильно-, средне- и слабокислотные компоненты промышленных масел и отслеживать процесс старения масел во время использования. Главным преимуществом безводного титрования, в отличие от титрования в водной среде (например, по ISO 6619[1)]), является заданная фиксированная (определенная) точка перегиба кривой титрования.

[1)] ISO 6619 Petroleum products and lubricants — Neutralization number — Potentiometric titration method (Нефтепродукты и смазочные материалы. Число нейтрализации. Метод потенциометрического титрования).

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

НЕФТЕПРОДУКТЫ И СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Определение кислотного числа потенциометрическим титрованием в безводной среде

Petroleum products and lubricants. Determination of acid number by potentiometric titration in non-aqueous medium

Дата введения — 2016—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения кислотного числа смазочных масел и присадок к минеральным маслам, растворимых в смеси 2-пропанола, диметилсульфоксида и толуола, потенциометрическим титрованием в безводной среде. Диапазон определения составляет от 0,1 до 250,0 мг КОН/г для свежих и отработанных смазочных масел и присадок к минеральным маслам.

Для моторного масла, отработанного моторного масла и масла с высоким содержанием полимеров, например присадок, повышающих индекс вязкости, прецизионность данного метода хуже, т. к. ухудшаются рабочие характеристики электрода, поэтому не рекомендуется применение данного метода для таких масел. Прецизионность применяют только к индустриальным маслам и родственным продуктам.

Примечание — Нецелесообразно определять пригодность масла для определенных целей по содержанию кислотных компонентов. Сравнительная оценка качества масел и присадок на основе содержания кислых компонентов невозможна.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа.

EN ISO 3696:1995 Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний)

ISO 385-1:1984 Laboratory glassware — Burettes — Part 1: General requirements (Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования)[1)]

ISO 3170:2004 Petroleum liquids — Manual sampling (Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб)

ISO 3171:1988 Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling (Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопровода)

ISO 3819:1985 Laboratory glassware — Beakers (Посуда лабораторная стеклянная. Стаканы)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **кислотное число** (acid number): Количество основания, выраженное в миллиграммах гидроксида калия на грамм образца (мг КОН/г), необходимое для потенциометрического титрования присутствующих в образце кислотных компонентов в заданном растворителе до определенной в настоящем стандарте конечной точки, т. е. до последней определенной точки перегиба кривой титрования.

[1)] Заменен на ISO 385:2005 Laboratory glassware — Burettes (Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки).

Издание официальное

4 Сущность метода

Растворяют навеску образца в смеси растворителей и титруют спиртовым раствором гидроксида тетраметиламмония. Потенциометрическое титрование проводят с использованием стеклянного электрода и электрода сравнения. Конечной точкой титрования является последняя точка перегиба кривой титрования (точка эквивалентности титрования).

В зависимости от характера кислотных компонентов получают одну или более точек перегиба с последовательным уменьшением кислотности.

5 Реактивы и материалы

Используют реактивы квалификации ч. д. а. и воду, соответствующую классу 3 по EN ISO 3696.

5.1 Метанол (CH_3OH).

5.2 Этанол (C_2H_5OH).

5.3 2-Пропанол (C_3H_7OH).

5.4 Метилбензол (толуол) ($C_6H_5CH_3$).

5.5 Диметилсульфоксид [$(CH_3)_2SO$].

5.6 Смесь растворителей

Смешивают 1 часть диметилсульфоксида (5.5), 8 частей 2-пропанола (5.3) и 7 частей толуола (5.4) по объему.

5.7 Гидроксид тетраметиламмония (ТМАН) [$(CH_3)_4NOH$]

Стандартный раствор ТМАН концентрацией приблизительно 0,1 моль/дм^3.

Взвешивают с точностью до 0,1 мг приблизительно 9,1 г ТМАН и растворяют в смеси 3 частей 2-пропанола (5.3) и 1 части метанола (5.1) по объему. Доводят смесь до объема 1 дм^3 и стандартизуют раствор в соответствии с методикой, приведенной в приложении А. В продаже имеется стандартный раствор.

5.8 Хлорид лития (LiCl)

Раствор хлорида лития в этаноле концентрацией 3 моль/дм^3.

6 Аппаратура

6.1 Общие положения

6.1.1 Аппарат для титрования

Аппарат состоит из стенда для титрования и потенциометра (аналогового или цифрового) для измерения потенциала электродов. Потенциометр и электроды должны быть защищены от воздействия сильных электрических полей с помощью подходящей защиты.

Примечание — Защита от электростатических полей обеспечивается заземлением электродов, соединительных проводов и потенциометра и отсутствием постоянных колебаний потенциала.

6.1.2 Потенциометр

Используют потенциометр с максимальной погрешностью ± 0,5 мВ, позволяющий считывать напряжение в диапазоне от минус 500 до плюс 500 мВ, при использовании с электродами по 6.1.3 и 6.1.4.

6.1.3 Стеклянный электрод

Стеклянный электрод с электрическим сопротивлением от 20 до 100 МОм при температуре 25 °С.

Примечания

1 Можно использовать электрод с электрическим сопротивлением до 500 МОм, но при этом возможно ухудшение чувствительности.

2 Установлено, что наиболее подходящими являются низкотемпературные электроды.

6.1.4 Электрод сравнения

Насыщенный каломельный или хлорсеребряный электрод со шлифованной диафрагмой и промежуточным электролитом для размещения моста из хлорида лития (см. В.3, приложение В).

Для рутинных анализов можно использовать комбинированные системы электродов или альтернативные электроды сравнения, но для арбитражных испытаний используют электрод сравнения со шлифованной диафрагмой.

6.2 Мешалка

Плавно регулируемая механическая, электрическая или магнитная мешалка с пропеллером или лопастями из химически стойкого материала. Электрическую мешалку заземляют (см. примечание к 6.1.1).

6.3 Бюретка

Используют бюретку по ISO 385-1. Пригодна ручная или автоматическая бюретка вместимостью 5 или 10 $см^3$ с делениями шкалы по 0,05 $см^3$ и максимальной погрешностью $\pm$ 0,02 $см^3$.

6.4 Стакан для титрования

Используют стакан для титрования из боросиликатного стекла или химически стойкой пластмассы (к веществам по разделу 5), соответствующий ISO 3819.

Примечания

1 Используют высокий стакан такой вместимости, чтобы раствор для титрования покрывал электроды.

2 Если испытывают образец массой не более 50 г, используют стакан вместимостью 250 $см^3$.

6.5 Стенд для титрования

Используют стенд, подходящий для размещения стакана, электродов, мешалки и бюретки.

Примечание — Желательно использовать устройство, конструкция которого позволяет удалять стакан, не касаясь электродов, бюретки и мешалки.

7 Отбор проб

Если в спецификации на продукцию нет других указаний, пробы отбирают по ISO 3170 или ISO 3171 и/или в соответствии с национальными нормами или правилами отбора проб испытуемого продукта.

8 Подготовка проб отработанного масла

Так как отработанное масло может значительно изменяться при хранении, испытание образцов проводят как можно быстрее после удаления из смазочной системы. Регистрируют даты отбора проб и проведения испытания.

Пробу отработанного масла в исходном контейнере нагревают до температуры (60 $\pm$ 5) °С и взбалтывают для равномерного распределения осадка в масле. Если исходным контейнером была жестяная банка или стеклянный сосуд, заполненный более чем на три четверти вместимости, переносят всю пробу порциями в прозрачную стеклянную бутылку вместимостью не менее чем на треть больше объема пробы, энергично встряхивая для переноса всего осадка.

После распределения всего осадка пробу или подходящую аликвоту пробы фильтруют через проволочное сито с размером ячеек 150 мкм для удаления крупных частиц примесей.

9 Подготовка аппаратуры

Подготавливают аппарат для титрования (см. 6.1) в соответствии с инструкциями производителя.

Электрод сравнения (6.1.4) требует осторожного обращения и хранения. Перед использованием электролитный мост наполняют или доливают раствором хлорида лития (5.8). После использования промывают электрод смесью растворителей (5.6), этанолом (5.2), а затем водой. В приложении В приведены детальные указания по подготовке, использованию и хранению электрода сравнения.

Перед испытанием и не реже 1 раза в 7 дней проверяют кривую чувствительности системы электродов методом, приведенным в приложении В.

10 Проведение испытания

10.1 Предварительное титрование

Если приблизительное значение кислотности образца не известно, проводят предварительное титрование по 10.2, за исключением скорости титрования, которая может быть увеличена до 0,6 $см^3$/мин для определения массы образца, необходимой для испытания. После предварительного титрования определяют массу образца, для титрования которой потребуется от 2 до 3 $см^3$ стандартного раствора ТМАН (5.7).

Примечание — Для первого приближения для испытания рекомендуется использовать 10 г свежего масла или 0,5 г отработанного масла.

10.2 Титрование

Проводят два параллельных титрования.

Взвешивают с точностью до 0,1 мг образец массой, определенной по 10.1, в стакане для титрования (6.4). Если масса образца не более 50 г, добавляют 150 см^3 смеси растворителей (5.6). Помещают стакан на стенд для титрования и устанавливают мешалку в рабочее положение. Если масса образца 50 г или более, используют 200 см^3 смеси растворителей. Тщательно перемешивают содержимое стакана.

Выключают мешалку и погружают стеклянный электрод (6.1.3) и электрод сравнения (6.1.4) так, чтобы они были покрыты раствором, но при этом перемешанная смесь не должна проникать в электролитный мост электрода сравнения, т. е. уровень электролита в электроде сравнения должен быть выше уровня раствора образца в стакане для титрования. Снова включают мешалку.

Заполненную стандартным раствором ТМАН (5.7) бюретку (6.3) погружают в раствор образца так, чтобы кончик находился чуть ниже поверхности перемешиваемой жидкости и по возможности дальше от электрода.

Титруют раствор образца до достижения точки или точек перегиба и до момента, когда потенциал остается преимущественно постоянным. При использовании аналогового потенциометра или самопишущего устройства контроля расхода титранта титруют раствор с постоянной скоростью от 0,2 до 0,3 см^3/мин. При использовании цифрового потенциометра или при ручном титровании добавляют титрант (около точки перегиба кривой) порциями по 0,05 или 0,1 см^3, при этом важно, чтобы потенциал стабилизировался перед дальнейшим добавлением порции титранта. При ручном титровании получают кривую зависимости потенциала от количества добавляемого стандартного раствора ТМАН (5.7).

Примечание 1 — Значение конечного потенциала будет близким к потенциалу стандартного раствора ТМАН (5.7).

Проводят холостой опыт по этой же процедуре, титруя 150 см^3 (или 200 см^3) смеси растворителей (5.6). Если значение холостого опыта превышает 0,3 см^3, смесь растворителей бракуют и готовят новую партию.

Примечание 2 — Лучшее обнаружение точки перегиба можно достигнуть увеличением объема смеси растворителей.

10.3 Определение точки перегиба кривой титрования

Примечание — Наличие более одной точек перегиба указывает на присутствие компонентов разной кислотности.

10.3.1 Анализ кривых, полученных вручную или на цифровом приборе

При визуальном анализе полученной кривой титрования определяют последнюю точку перегиба, при которой изменение потенциала составляет более 5 мВ при добавлении последующей порции стандартного раствора ТМАН.

Для анализа кривых титрования, полученных на цифровом приборе, используют разные алгоритмы. В приложении С указаны два метода аппроксимации, пригодные для настоящего стандарта.

10.3.2 Анализ кривых, полученных на аналоговом приборе

Если кривые в области эквивалентности симметричны, применяют графический метод касательных. Для этой цели применяют имеющиеся в продаже шаблоны. Если кривые асимметричны, применяют метод окружности кривизны (также называемый метод кольца или метод Туббса) с использованием имеющихся в продаже шаблонов.

11 Вычисление

Кислотное число образца A_N, мг KOH/г, вычисляют по формуле

$$A_N = \frac{(V_1 - V_0)\, M\, 56{,}1}{m_s}, \qquad (1)$$

где V_1 — объем раствора ТМАН, израсходованный на титрование образца до последней точки перегиба кривой титрования, см^3;

V_0 — объем раствора ТМАН, израсходованный в холостом опыте, см^3;

M — концентрация раствора ТМАН, моль/дм^3;

m_s — масса образца, г.

Вычисляют среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений.

12 Оформление результатов

Кислотное число, определенное по разделу 11, не более 10 мг КОН/г регистрируют с точностью до 0,01 мг КОН/г.

Кислотное число, определенное по разделу 11, равное или превышающее 10 мг КОН/г, регистрируют с точностью до 0,1 мг КОН/г.

13 Прецизионность

13.1 Повторяемость

Расхождение результатов последовательных испытаний, полученных одним и тем же оператором на одном и том же оборудовании при постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода испытания в соответствии с настоящим стандартом, может превышать следующее значение только в одном случае из 20

$$r = 0{,}05x, \tag{2}$$

где x — среднеарифметическое значение сравниваемых результатов.

13.2 Воспроизводимость

Расхождение двух единичных и независимых результатов испытаний, полученных разными операторами в разных лабораториях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода испытания, может превышать следующее значение только в одном случае из 20

$$R = 0{,}15x, \tag{3}$$

где x — среднеарифметическое значение сравниваемых результатов.

14 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

a) тип и идентификацию испытуемого продукта;
b) обозначение настоящего стандарта;
c) метод отбора проб (раздел 7) и дату отбора проб для отработанных масел (раздел 8);
d) результаты испытания (раздел 12);
e) любые отклонения от методики настоящего стандарта;
f) дату проведения испытания.

Приложение А
(обязательное)

Стандартизация раствора ТМАН

А.1 Общие положения

В настоящем приложении приведена методика стандартизации раствора ТМАН (5.7) концентрацией приблизительно 0,1 моль/дм^3.

А.2 Реактивы и материалы

А.2.1 Бензойная кислота (C_6H_5COOH) квалификации ч. д. а., высушенная при температуре 110 °С в течение 1 ч.

А.3 Приготовление раствора

А.3.1 Взвешивают (50 ± 10) мг бензойной кислоты (А.2.1) с точностью до 0,1 мг в стакане для титрования (6.4) и растворяют в 150 см^3 смеси растворителей (5.6).

А.3.2 Устанавливают стакан на стенд для титрования (6.5), погружают электроды, мешалку и бюретку в раствор бензойной кислоты и титруют до той же конечной точки, которая установлена для стандартного раствора ТМАН (5.7) по 10.2.

А.3.3 Проводят холостой опыт, используя 150 см^3 смеси растворителей, как указано в 10.2.

А.4 Вычисление

Вычисляют концентрацию ТМАН M, моль/дм^3, по формуле

$$M = \frac{m_b}{122{,}22\,(V_1 - V_0)}, \qquad (A.1)$$

где m_b — масса бензойной кислоты в растворе, мг;

V_1 — объем раствора ТМАН, израсходованный на титрование бензойной кислоты, см^3;

V_0 — объем раствора ТМАН, израсходованный в холостом опыте, см^3.

Приложение В
(обязательное)

Подготовка, обработка и хранение электродов и контроль качества системы электродов[1)]

В.1 Подготовка и обработка электрода сравнения

Снимают с электрода сравнения с шлифованной диафрагмой пришлифованное кольцо так, чтобы обе шлифованные поверхности были покрыты электролитом. Затем пришлифованное кольцо снова фиксируют так, что электролит остается в виде пленки между двумя шлифованными поверхностями. Снова заполняют наружный корпус раствором хлорида лития и ополаскивают электрод смесью растворителей (5.6).

Во время работы сохраняют уровень электролита над жидкостью в стакане для титрования, чтобы предотвратить проникновение примесей.

В.2 Хранение электрода

Если электрод не используют, заполняют электрод сравнения раствором электролита — хлоридом лития и хранят погруженным в этот раствор (5.8). Стеклянный электрод хранят в воде. Перед использованием ополаскивают электроды этанолом (5.2), а затем смесью растворителей (5.6). Стеклянную мембрану электрода не очищают механическим способом, поскольку гелевый слой мембраны очень легко повредить.

В.3 Качество электродов

В.3.1 Общие положения

При эксплуатации и хранении свойства электродов могут изменяться, поэтому электроды регулярно проверяют (см. раздел 9).

В.3.2 Калибровочный раствор

Используют буферные растворы с pH 4, 7, 9 или 10 (имеющиеся в продаже растворы химических реактивов).

В.3.3 Проведение испытания

Определяют температуру буферного раствора и измеряют его pH с помощью калибруемого электрода.

В.3.4 Оценка

По результатам измерений по В.3.3 определяют нулевую точку, асимметрию и крутизну кривой электрода. Отклонение асимметрии кривой электрода при pH 7 (середина диапазона) должно быть не более $\pm$ 0,5 pH. Крутизна кривой электрода должна быть от 90 % до 105 %.

В.3.5 Регулировка

Полученные значения нулевой точки, асимметрии и крутизны кривой устанавливают в соответствии с инструкцией.

[1)] Рекомендуется следовать инструкциям производителя.

Приложение С
(справочное)

Библиография

В 10.3.1 настоящего стандарта упомянуты два метода определения точек перегиба кривой титрования, которые можно найти в следующих изданиях:

1) G. Kraft, J. Fischer, Indikation von Titrationen (Индикация титрования); DeGruyter, Berlin, Berlin—New-York, 1972 г.

2) S. Ebel, W. Parzefall, Experimentelle einfuhrung in die potentiometrie (Экспериментальное введение в потенциометрию), Verlag Chemie, Weinheim 1975 г.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов ссылочным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
EN ISO 3696:1995 Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний	IDT	ГОСТ ISO 3696—2013 Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы контроля
ISO 385:2005 Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки	—	*
ISO 3170:2004 Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб	—	*
ISO 3171:1988 Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопровода	—	*
ISO 3819:1985 Посуда лабораторная стеклянная. Стаканы	—	*

* 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 665.7:543.554.4:006.354 МКС 75.100 IDT

Ключевые слова: нефтепродукты, смазочные материалы, определение кислотного числа, потенциометрическое титрование, безводная среда

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 07.08.2015. Подписано в печать 01.09.2015. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 36 экз. Зак. 2910.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru