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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 13132— 2012

Нефтепродукты жидкие

БЕНЗИН НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ

Определение органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода методом газовой хроматографии с использованием переключающихся колонок

(EN 13132:2000, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» (ОАО «ВНИИ НП») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 15 ноября 2012 г. № 42)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 13132:2000 Liquid petroleum products — Unleaded petrol — Determination of organic oxygenate compounds and total organically bound oxygen content by gas chromatography using column switching (Нефтепродукты жидкие. Неэтилированный бензин. Определение органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода методом газовой хроматографии с применением переключающихся колонок).

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ЕН 13132—2008 «Нефтепродукты жидкие. Бензин неэтилированный. Определение органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода методом газовой хроматографии с использованием переключающихся колонок».

Европейский стандарт разработан Техническим комитетом CEN/ТК 19 «Нефтепродукты, смазочные материалы и сопутствующие продукты».

Перевод с английского языка (en).

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

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования европейского регионального стандарта в связи с особенностями построения межгосударственной системы стандартизации.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным европейским региональным стандартам, приведены в дополнительном приложении ДА

Степень соответствия — идентичная (IDT)

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию от 19 июня 2013 г. № 172-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 13132—2012 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2014 г.

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, 2013

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 Сущность метода 2
4 Материалы и реактивы 2
5 Аппаратура 3
6 Отбор проб 4
7 Проведение испытания 4
8 Обработка результатов 5
9 Оформление результатов 6
10 Прецизионность 6
11 Протокол испытаний 7
Приложение А (обязательное) Значения плотности органических кислородсодержащих соединений при температуре 15 °С 8
Приложение В (справочное) Руководство по использованию метода переключающихся колонок . 11
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным европейским региональным стандартам 13

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

Нефтепродукты жидкие

БЕНЗИН НЕЭТИЛИРОВАННЫЙ

Определение органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода методом газовой хроматографии с использованием переключающихся колонок

Liquid petroleum products. Unleaded petrol. Determination of organic oxygenate compounds and total organically bound oxygen content by gas chromatography using column switching

Дата введения — 2014—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает количественное определение индивидуальных органических кислородсодержащих соединений в диапазоне от 0,17 % масс. до 15,00 % масс. и общего органически связанного кислорода до 3,7 % масс. в неэтилированном бензине с температурой выкипания не выше 220 °С методом газовой хроматографии с использованием переключающихся колонок.

Примечания

1 Температуру конца кипения можно определять с использованием EN ISO 3405.

2 В настоящем стандарте термины «% масс.» и «% об.» используются для обозначения массовой доли и объемной доли соответственно.

Настоящий стандарт применяют для определения органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода в неэтилированном бензине в соответствии с Директивами ЕС*.

Предупреждение — Применение настоящего стандарта связано с использованием опасных материалов, операций и оборудования. В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его применением. Перед использованием пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил по технике безопасности и охране здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

2 Нормативные ссылки

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

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

EN ISO 3171:1999 Petroleum liquids — Automatic pipeline sampling (Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопровода)

EN ISO 3405:2011 Petroleum products — Determination of distillation characteristics at atmospheric pressure (Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении)

---

* Директива ЕС 85/210/ЕЕС, Директива Совета ЕС по сближению законодательных и регулирующих норм государств — членов ЕС по содержанию свинца в бензине. Директива ЕС 85/536/ЕЕС, Директива Совета ЕС по экономии сырой нефти путем использования заменителей топливных компонентов в бензине.

Издание официальное

EN ISO 3675:1998 Crude petroleum and liquid petroleum products — Laboratory determination of density — Hydrometer method (Нефть сырая и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра)

EN ISO 3696:1987 Water for analytical laboratory use — Specification and test methods (Вода для использования в аналитических лабораториях. Технические требования и методы испытаний)

EN ISO 3838 Crude petroleum and liquid or solid petroleum products — Determination of density or relative density — Capillary-stoppered pyknometer and graduated bicapillary pyknometer methods (Нефть сырая и жидкие или твердые нефтепродукты. Определение плотности или относительной плотности. Методы с применением капиллярного пикнометра с пробкой и градуированного двухкапиллярного пикнометра)

EN 12177:2000 Liquid petroleum products — Unleaded petroleum — Determination of benzene content by gas chromatography (Нефтепродукты жидкие. Неэтилированный бензин. Определение содержания бензола методом газовой хроматографии)

3 Сущность метода

Органические кислородсодержащие соединения выделяются из образца с использованием первой капиллярной колонки. Во второй капиллярной колонке органические кислородсодержащие соединения разделяются и индивидуально детектируются с использованием пламенно-ионизационного детектора.

Примечание — Руководство по методу испытаний с использованием переключающихся колонок приведено в приложении В.

4 Материалы и реактивы

Используют только реактивы, степень чистоты которых соответствует требованиям, предъявляемым при аналитическом контроле. Вода должна соответствовать EN ISO 3696 (квалификация 3).

4.1 Газ-носитель

Водород, гелий или азот, не содержащие углеводородов.

Предупреждение — Водород является взрывоопасным в смеси с воздухом при концентрациях в диапазоне примерно от 4 % об. до 75 % об. Все соединения и линии подачи водорода должны быть герметичными для предотвращения утечки водорода в ограниченном пространстве.

4.2 Реактивы для приготовления калибровочных образцов

Реактивы должны иметь чистоту не менее 99,0 % масс. Калибровочные образцы могут быть составлены из следующих реактивов:

Метанол	CH_3OH	Метиловый спирт; MeOH
Этанол	CH_3CH_2OH	Этиловый спирт; EtOH
Пропан-1-ол	$CH_3CH_2CH_2OH$	Пропиловый спирт; NPA
Пропан-2-ол	$(CH_3)_2CHOH$	Изопропиловый спирт; IPA
Бутан-1-ол	$CH_3[CH_2]_3OH$	Бутиловый спирт; NBA
Бутан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2CH_3$	Вторичный бутиловый спирт; SBA
2-Метилпропан-2-ол	$(CH_3)_3COH$	*трет*-Бутиловый спирт; TBA
2-Метилпропан-1-ол	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	Изобутиловый спирт; IBA
Пентан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	Вторичный амиловый спирт; SAA
трет-Бутилметиловый эфир	$(CH_3)_3COCH_3$	Метил-*трет*-бутиловый эфир; MTBE
Метил-*трет*-пентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_3)CH_2CH_3$	Метил-*трет*-амиловый эфир; TAME
Этил-*трет*-пентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_2CH_3)CH_2CH_3$	Этил-*трет*-амиловый эфир; ETAE
Ацетон	$(CH_3)_2CO$	—
Бутанон	$CH_3CH_2COCH_3$	Метилэтилкетон; MEK
трет-Бутилэтиловый эфир	$(CH_3)COCH_2CH_3$	Этил-*трет*-бутиловый эфир; ETBE

4.3 Внутренние стандарты

Используют один из реактивов, перечисленных в 4.2. Если в испытуемом образце присутствуют все соединения по 4.2, то для приготовления внутреннего стандарта используют другое органическое кислородсодержащее соединение идентичной чистоты и подобной летучести.

4.4 Бензин, не содержащий кислородсодержащих соединений, или *н*-гептан.

Бензин, который был проверен на отсутствие органических кислородсодержащих соединений, детектируемых по настоящему методу, или *н*-гептан.

5 Аппаратура

Используют следующую аппаратуру и стеклянное оборудование:

5.1 Газохроматографическая аппаратура

5.1.1 Газовый хроматограф с переключающимися колонками и контроллером для программирования температуры термостата или контроллерами в случае использования газового хроматографа с двойным термостатом и пламенно-ионизационным детектором (FID).

Примечание — Рекомендуется использовать систему, которая от блока ввода пробы до системы детектора полностью собрана из стеклянных деталей, поскольку бензин может содержать кислородсодержащие соединения, которые могут вызывать коррозию и приводить к изменениям значений времени удерживания в системах, собранных с использованием металлических деталей.

5.1.2 Две капиллярные колонки

Примечание — Рекомендуемые колонки описаны в приложении В.

Колонки должны иметь покрытие соответствующей фазой для того, чтобы требуемое разрешение между компонентами, а также между компонентами и матрицей анализируемого бензина составляло минимум 1 после элюирования из второй колонки.

Разрешение R между пиками А и В (рисунок 1) вычисляют по формуле

$$R = 1{,}18\,\frac{t'_B - t'_A}{W_A + W_B}, \qquad (1)$$

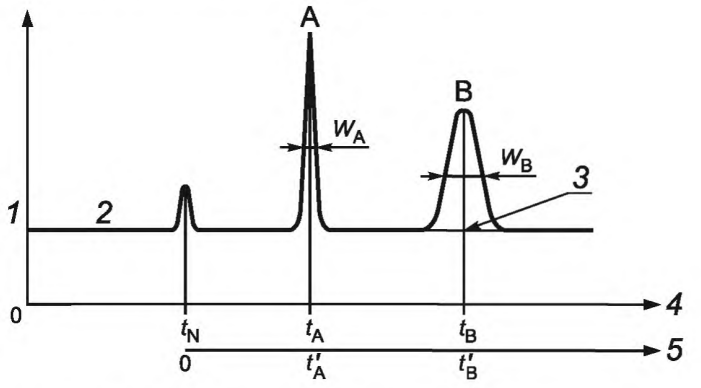
где 1,18 — коэффициент, полученный из уравнения разрешения пика;

t'_B — время удерживания компонента В, с;

t'_A — время удерживания компонента А, с;

W_A — ширина пика на половине высоты компонента А, с;

W_B — ширина пика на половине высоты компонента В, с.



1 — старт; *2* — нулевая линия; *3* — базовая линия; *4,5* — ось времени

Примечание — t_N — нулевое время удерживания колонки, т. е. время, необходимое для прохождения инертного компонента, например метана, через колонку без хроматографического разделения.

Рисунок 1 — Расчет значения разрешения пиков А и В

5.1.3 Устройство для регулирования потока газа-носителя.

5.1.4 Самопишущий потенциометр (самописец) и/или интегратор

Усилитель и потенциометр записывающего устройства (самописец) или интегратор, или системы обработки данных, обеспечивающие получение значения площади соответствующих пиков.

5.2 Устройство ввода пробы

5.3 Контейнер для образца обычно вместимостью от 10 до 100 см^3, снабженный самоуплотняющейся резиновой прокладкой с тефлоновым покрытием (PTFE).

6 Отбор проб

Пробы должны отбираться в соответствии с EN ISO 3170 или EN ISO 3171 и/или в соответствии с требованиями национальных стандартов или правил по отбору проб бензина, если иные требования не установлены в технических требованиях на продукт.

7 Проведение испытания

7.1 Регулировка аппаратуры

7.1.1 Общие положения

Подготавливают оборудование и устанавливают условия испытания в соответствии с инструкциями изготовителя.

7.1.2 Газ-носитель

Регулируют давление и скорость потока газа-носителя до уровней, которые обеспечивают значения разрешения в соответствии с 5.1.2.

7.2 Калибровка

Подготавливают калибровочные образцы, смешивая определенную массу органических кислородсодержащих соединений (4.2) с внутренним стандартом (4.3), и разбавляют их до необходимой массы бензином или *н*-гептаном (4.4).

Примечание — Калибровочный образец должен содержать такие же органические кислородсодержащие соединения в тех же пропорциях, как испытуемый образец.

Вводят соответствующее количество подготовленного калибровочного образца в газовый хроматограф, не допуская перегрузки колонок и не нарушая линейность сигнала детектора.

Определяют и регистрируют значения времени удерживания t_i для каждого i-го оцениваемого компонента. Вычисляют калибровочный коэффициент f_i для всех оцениваемых компонентов по формуле

$$f_i = \frac{m_i A_{st}}{A_i m_{st}}, \quad (2)$$

где m_i — масса i-го компонента в калибровочном образце, г;

A_{st} — площадь пика внутреннего стандарта, мкВ/с или мм^2;

A_i — площадь пика i-го компонента, мкВ/с или мм^2;

m_{st} — масса внутреннего стандарта в калибровочном образце, г.

Записывают калибровочный коэффициент для каждого компонента.

7.3 Определение плотности

Плотность образца ρ_s определяют при температуре 15 °С в соответствии с EN ISO 3675, EN ISO 3838 или EN ISO 12185* и записывают результат с точностью до 0,1 кг/м^3.

7.4 Подготовка образца для испытания

Охлаждают пробу до температуры от 5 °С до 10 °С.

Взвешивают контейнер для испытуемого образца (5.3) с резиновой прокладкой с точностью до 0,1 мг, не уплотняя контейнер.

Переносят определенное количество внутреннего стандарта (4.3) в контейнер для образца и взвешивают вместе с прокладкой с точностью до 0,1 мг. Масса внутреннего стандарта m_{st} в граммах должна составлять от 2 % масс, до 5 % масс, от массы образца m_s, но должна быть не менее 0,050 г.

---

* EN ISO 12185:1996 «Сырая нефть и нефтепродукты. Определение плотности. Метод колебаний в U-образной трубке».

Переносят определенное количество, обычно от 5 см^3 до 100 см^3, охлажденной пробы в контейнер для образца и сразу же герметично закрывают прокладкой. Взвешивают контейнер с испытуемым образцом с точностью до 0,1 мг. Записывают массу отобранного образца m_s в граммах с точностью до 0,1 мг.

Записывают количество внутреннего стандарта в подготовленном образце для испытаний в процентах по массе. Перемешивают содержимое контейнера, встряхивая его, пока содержимое не будет однородным.

7.5 Ввод образца для испытаний

Вводят соответствующее количество подготовленного образца для испытаний (7.4) в газовый хроматограф. Обеспечивают ввод такого объема образца, чтобы не допустить перегрузки колонок и не нарушить линейность сигнала детектора.

7.6 Проверка хроматограммы

Проверяют хроматограмму и определяют компоненты испытуемой пробы по значениям времени удерживания (7.2).

8 Обработка результатов

8.1 Расчет массы каждого компонента в образце для испытаний

Вычисляют массу каждого i-го компонента m_i, г, в испытуемом образце по формуле

$$m_i = \frac{A_i f_i m_{st}}{A_{st}}, \quad (3)$$

где A_i — площадь пика i-го компонента, мкВ/с или мм^2;
f_i — калибровочный коэффициент для i-го компонента;
m_{st} — масса внутреннего стандарта, добавленного в испытуемую пробу (7.4), г;
A_{st} — площадь пика внутреннего стандарта, мкВ/с или мм^2.

8.2 Расчет содержания каждого компонента в процентах по массе

Вычисляют содержание каждого компонента в пробе ω_i,% масс., по формуле

$$\omega_i = \frac{m_i}{m_s} 100. \quad (4)$$

8.3 Расчет содержания каждого компонента в пробе в процентах по объему

Вычисляют содержание каждого компонента в пробе φ_i, % об., по формуле

$$\varphi_i = \frac{V_i}{V_s} 100, \quad (5)$$

где V_i — объем i-го компонента, см^3;
V_s — объем отобранного для испытания образца, см^3 (7.4).

Объем i-го компонента V_i вычисляют по значениям массы каждого компонента, значениям плотности, приведенным в приложении А, и плотности образца (7.3) по формуле

$$\text{Объем} = \frac{\text{Масса}}{\text{Плотность}}. \quad (6)$$

Для i-го компонента данное уравнение приобретает следующий вид

$$V_i = \frac{m_i 1000}{\rho_i}, \quad (7)$$

где ρ_i — плотность i-го компонента при температуре 15 °С, кг/м^3.

Объем отобранной пробы V_s вычисляют по формуле

$$V_s = \frac{m_s 1000}{\rho_s}. \quad (8)$$

8.4 Общее содержание органически связанного кислорода

Вычисляют общее содержание органически связанного кислорода Ω, % масс., из значений содержания индивидуальных компонентов, % масс., после определения по формуле

$$\Omega = \Sigma \frac{\omega_i 16{,}00}{W_i}, \quad (9)$$

где W_i — молекулярная масса i-го компонента.

Пример — Если было определено, что проба содержит 2 % масс. метанола и 4 % масс. этанола, тогда:

ω_i для метанола составляет 2 % масс., W_i составляет 32,04.

ω_i для этанола составляет 4 % масс., W_i составляет 46,07.

$$\Omega = \frac{2 \cdot 16{,}00}{32{,}04} + \frac{4 \cdot 16{,}00}{46{,}07} = 1{,}00 + 1{,}39 = 2{,}39.$$

9 Оформление результатов

Записывают содержание каждого компонента с точностью до 0,1 % масс. или 0,1 % об.

Записывают общее содержание органически связанного кислорода с точностью до 0,01 % масс.

10 Прецизионность

10.1 Повторяемость

Расхождение между двумя результатами испытания, полученными одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре при постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении настоящего метода испытаний, может превышать значения, указанные в таблицах 1 и 2, только в одном случае из двадцати.

10.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя единичными и независимыми результатами, полученными разными операторами в разных лабораториях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении настоящего метода испытаний, может превышать значения, указанные в таблицах 1 и 2, только в одном случае из двадцати.

Таблица 1 — Повторяемость и воспроизводимость определения органических кислородсодержащих соединений

В процентах по массе или объему

Органическое кислородсодержащее соединение	Повторяемость	Воспроизводимость
От 0,1 до 1,0 включ.	0,05	0,1
Св. 1,0 » 3,0 »	0,1	0,3
» 3,0 » 5,0 »	0,1	0,4
» 5,0 » 7,0 »	0,2	0,5
» 7,0 » 9,0 »	0,2	0,6
» 9,0 » 11,0 »	0,2	0,8
» 11,0 » 13,0 »	0,3	0,9
» 13,0 » 15,0 »	0,3	1,0

Таблица 2 — Повторяемость и воспроизводимость определения общего содержания органически связанного кислорода

В процентах по массе

Общее содержание органически связанного кислорода	Повторяемость	Воспроизводимость
От 1,5 до 3,0	0,08	0,3

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать:

a) тип и идентификацию испытуемого продукта;
b) обозначение настоящего стандарта;
c) используемую процедуру отбора пробы (раздел 6);
d) плотность пробы (7.3);
e) результаты испытания (раздел 9);
f) любое отклонение от описанной процедуры;
g) дату проведения испытания.

Приложение А
(обязательное)

Значения плотности органических кислородсодержащих соединений при температуре 15 °С

Соединение		Плотность при температуре 15 °С, кг/м^3
Метанол	CH_3OH	795,8
Этанол	CH_3CH_2OH	794,8
Пропан-1-ол	$CH_3CH_2CH_2OH$	813,3
Пропан-2-ол	$(CH_3)CHOH$	789,5
Бутан-1-ол	$CH_3(CH_2)_3OH$	813,3
Бутан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2CH_3$	810,6
2-Метилпропан-2-ол	$(CH_3)_3COH$	791,0
2-Метилпропан-1-ол	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	805,8
Пентан-1-ол	$CH_3(CH_2)_4OH$	818,5
Пентан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	813,5
Пентан-3-ол	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	824,6
2-Метилбутан-1-ол	$C_2H_5CH(CH_3)CH_2OH$	823,5
3-Метилбутан-1-ол	$CH_3CH(CH_3)C_2H_4OH$	816,3
2-Метилбутан-2-ол	$(CH_3)_2C(OH)CH_2CH_3$	813,5
3-Метилбутан-2-ол	$CH_3C(CH_3)CH(OH)CH_3$	822,8
Гексан-1-ол	$CH_3(CH_2)OH$	822,5
Гексан-2-ол	$CH_3(CH_2)_3CHOH(OH)CH_3$	818,2
Гексан-3-ол	$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	822,7
2-Метилпентан-1-ол	$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2OH$	827,9
3-Метилпентан-1-ол	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2OH$	826,1
4-Метилпентан-1-ол	$CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_2OH$	816,6
2-Метилпентан-2-ол	$CH_3C(CH_3)_2C(OH)(CH_2)_3CH_3$	817,7
3-Метилпенан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH(CH_3)CH_2CH_3$	833,3
4-Метилпентан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2(CH_3)$	811,3
2-Метилпентан-3-ол	$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_2CH_3$	829,0
3-Метилпентан-3-ол	$CH_3CH_2C(CH_3)(OH)CH_2CH_3$	828,9
2-Этилбутан-1-ол	$CH_3CH_2CH(CH_2CH_3)CH_2OH$	837,4
2,2-Диметилбутан-1-ол	$CH_3CH_2C(CH_3)_2OH$	832,6
2,3-Диметилбутан-2-ол	$CH(CH_3)_2CH(CH_3)CH_2OH$	826,9
3,3-Диметилбутан-2-ол	$CH_3C(CH_3)_2C_2H_4OH$	823,1
Гептан-1-ол	$CH_3(CH_2)_6OH$	825,9
Гептан-2-ол	$CH_3(CH_2)_4CH(OH)CH_3$	821,7
Гептан-3-ол	$CH_3(CH_2)_3CH(OH)CH_2CH_3$	825,2
Гептан-4-ол	$CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	822,8
2-Метилгексан-2-ол	$CH_3C(OH)CH_3(CH_2)_3CH_3$	818,3
2-Метилгексан-3-ол	$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_2CH_2CH_3$	827,9
3-Метилгексан-3-ол	$CH_3CH_2C(CH_3)(OH)CH_2CH_2CH_3$	828,9
3-Этилпентан-3-ол	$(CH_3CH_2)_3COH$	848,2
2,4-Диметилпентан-3-ол	$(CH_3)_2CHCHOH(CH_3)_2$	835,1
Октан-1-ол	$CH_3(CH_2)_7OH$	828,8
Октан-2-ол	$CH_3[CH_2]_5CHOHCH_3$	824,0
Октан-3-ол	$CH_3[CH_2]_4CHOHCH_2CH_3$	824,5
Октан-4-ол	$CH_3[CH_2]_3CHOHCH_2CH_2CH_3$	823,5
2-Метилгептан-1-ол	$CH_3(CH_2)_4CH(CH_3)CH_2OH$	805,7
3-Метилгептан-1-ол	$CH_3(CH_2)_2CH(CH_3)CH_2CH_2OH$	791,8
4-Метилгептан-1-ол	$CH_3CH_2CH_2CH(CH_3)(CH_2)_2CH_2OH$	813,7
5-Метилгептан-1-ол	$CH_3CH_2CH(CH_3)(CH_2)_3CH_2OH$	822,3
6-Метилгептан-1-ол	$CH_3CH(CH_3)(CH_2)_4CH_2OH$	824,4

Соединение		Плотность при температуре 15 °С, кг/м^3
2-Метилгептан-2-ол	$CH_3(CH_2)_4C(CH_3)(OH)CH_3$	811,0
3-Метилгептан-2-ол	$CH_3(CH_2)_3CH(CH_3)CH(OH)CH_3$	793,8
4-Метилгептан-2-ол	$CH_3CH(OH)CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$	806,2
5-Метилгептан-2-ол	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2CH(OH)CH_3$	817,0
6-Метилгептан-2-ол	$(CH_3)_2CH(CH_2)_3CH(OH)CH_3$	810,7
2-Метилгептан-3-ол	$CH_3(CH_2)_3CH(OH)CH(CH_3)_2$	828,6
3-Метилгептан-3-ол	$CH_3(CH_2)_3C(OH)(CH_3)CH_2CH_3$	833,3
4-Метилгептан-3-ол	$CH_3(CH_2)_2CH(CH_3)CH(OH)CH_2CH_3$	803,1
5-Метилгептан-3-ол	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	822,0
6-Метилгептан-3-ол	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_2CH(CH_3)_2$	784,9
2-Метилгептан-4-ол	$(CH_3)_2CHCH_2CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	817,2
3-Метилгептан-4-ол	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH(OH)CH_2CH_3$	841,2
4-Метилгептан-4-ол	$CH_3(CH_2)_2C(OH)(CH_3)CH_2CH_3$	828,0
2-Этилгексан-1-ол	$CH_3(CH_2)_3CH(CH_3CH_2)CH_2OH$	835,3
3-Этилгексан-3-ол	$CH_3(CH_2)_2C(OH)(CH_3CH_2)CH_2CH_3$	841,7
Нонан-1-ол	$CH_3(CH_2)_8OH$	831,7
Нонан-2-ол	$CH_3(CH_2)_6CH(OH)CH_3$	826,7
Нонан-3-ол	$CH_3(CH_2)_5CH(OH)CH_2CH_3$	830,2
2-Метилоктан-2-ол	$CH_3(CH_2)_5C(OH)(CH_3)_2$	821,5
2-Метилоктан-3-ол	$CH_3(CH_2)_4CH(OH)CH(CH_3)_2$	833,0
3-Метилоктан-3-ол	$CH_3(CH_2)_4C(OH)(CH_3)CH_2CH_3$	836,7
4-Метилоктан-4-ол	$CH_3(CH_2)_3C(OH)(CH_3)(CH_2)CH_3$	832,3
Декан-2-ол	$CH_3(CH_2)_7CH(OH)CH_3$	829,0
Декан-3-ол	$CH_3(CH_2)_6CH(OH)CH_2CH_3$	831,0
Декан-4-ол	$CH_3(CH_2)_5CH(OH)(CH_2)_2CH_3$	828,7
Декан-5-ол	$CH_3(CH_2)_4CH(OH)(CH_2)_3CH_3$	828,8
2-Метилнонан-1-ол	$CH_3(CH_2)_6CH(CH_3)CH_2OH$	839,2
2-Метилнонан-3-ол	$CH_3(CH_2)_5CH(OH)CH(CH_3)_2$	832,0
трет-Бутилметиловый эфир	$(CH_3)_3COCH_3$	745,3
Метил-*трет*-пентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_3)CH_2CH_3$	775,2
трет-Бутилэтиловый эфир	$(CH_3)_3COCH_2CH_3$	745,6
Этил-*трет*-пентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_2CH_3)CH_2CH_3$	774,9
Метилпропиловый эфир	$CH_3OCH_2CH_2CH_3$	730,2
Изопропилметиловый эфир	$(CH_3)_2CHOCH_3$	720,5
Диэтиловый эфир	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	719,2
Бутилметиловый эфир	$CH_3O(CH_2)_3CH_3$	749,2
Изобутилметиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2OCH_3$	737,5
Бутил-2-метиловый эфир	$CH_3CH_2CH(CH_3)OCH_3$	746,7
Этилпропиловый эфир	$CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$	741,2
Этилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHOCH_2CH_3$	728,1
Метилпентиловый эфир	$CH_3CH_2(CH_3)_2COCH_3$	764,2
Метилизопентиловый эфир	$CH_3CH_2(CH_3)_2COCH_3$	758,4
Бутилэтиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3OCH_2CH_3$	754,3
Этилизобутиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2OCH_2CH_3$	744,2
втор-Бутилэтиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)COCH_2CH_3$	748,2
Дипропиловый эфир	$CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$	751,6
Изопропилпропиловый эфир	$(CH_3)_2CHOCH_2CH_2CH_3$	742,5
Диизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHOCH(CH_3)_2$	729,2
Гексилметиловый эфир	$CH_3O(CH_2)_5CH_3$	774,9
Этилпентиловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_4CH_3$	765,9
Этилизопентиловый эфир	$CH_3CH_2OCH_2CH_2CH(CH_3)_2$	761,3
Бутилпропиловый эфир	$CH_3(CH_2)_2O(CH_2)_3CH_3$	763,3
Изобутилпропиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2OCH_2CH_2CH_3$	753,3
втор-Бутилпропиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH_2CH_2CH_3$	759,4
трет-Бутилпропиловый эфир	$(CH_3)_3COCH_2CH_2CH_3$	758,2
Бутилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_3CH_3$	755,4

Соединение		Плотность при температуре 15 °С, кг/м^3
Изобутилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2OCH(CH_3)_2$	744,6
втор-Бутилизопропиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH(CH_3)_2$	749,0
трет-Бутилизопропиловый эфир	$(CH_3)_3COCH(CH_3)_2$	746,0
Гептилметиловый эфир	$CH_3O(CH_2)_6CH_3$	783,8
Этилгептиловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_5CH_3$	777,7
Пентилпропиловый эфир	$CH_3CH_2CH_2O(CH_2)_4CH_3$	774,0
Изопентилпропиловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	768,7
Изопропилпентиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_4CH_3$	768,1
Изопентилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	763,4
Дибутиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_3CH_3$	772,5
Бутилизобутиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2O(CH_2)_3CH_3$	764,0
Бутил-*втор*-бутиловый эфир	$(C_2H_5)(CH)(CH_3)O(CH_2)_3CH_3$	769,6
Бутил-*трет*-бутиловый эфир	$(CH_2)_3CO(CH_2)_3CH_3$	767,2
Диизобутиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2OCH_2CH(CH_3)_2$	754,1
втор-Бутилизобутиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH_2CH(CH_3)_2$	759,4
трет-Бутилизобутиловый эфир	$(CH_3)_3COCH_2CH(CH_3)_2$	757,4
Ди-*втор*-бутиловый эфир	$CH_3CH_2CH(CH_3)OCH(CH_3)CH_2CH_3$	767,5
Ди-*трет*-бутиловый эфир	$(CH_3)_3COC(CH_3)_3$	766,2
втор-Бутил-*трет*-бутиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHO(CH_3)_3$	766,9
Метилоктиловый эфир	$CH_3O(CH_2)_7CH_3$	790,9
Этилгексиловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_6CH_3$	783,8
Гексилпропиловый эфир	$CH_3CH_2CH_2O(CH_2)_5CH_3$	781,3
Гексилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_5CH_3$	775,9
Бутилпентиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_4CH_3$	780,4
Бутил-2-метилбутиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHCH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$	775,8
Изобутилпентиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2O(CH_2)_4CH_3$	774,0
Изобутилизопентиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2O(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	787,7
втор-Бутилпентиловый эфир	$CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_4CH_3$	777,2
втор-Бутилизопентиловый эфир	$CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	772,9
трет-Бутилпентиловый эфир	$(CH_3)_3CO(CH_2)_4CH_3$	775,1
трет-Бутилизопентиловый эфир	$(CH_3)CO(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	770,5
Метилнониловый эфир	$CH_3O(CH_2)_8CH_3$	796,6
Этилнониловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_8CH_3$	790,2
Гептилпропиловый эфир	$CH_3(CH_2)_2O(CH_2)_6CH_3$	787,8
Гептилизопропиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_6CH_3$	781,7
Бутилгексиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_5CH_3$	787,0
Гексилизобутиловый эфир	$(CH_3)_2CHCH_2O(CH_2)_5CH_3$	779,3
втор-Бутилгексиловый эфир	$CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_3(CH_2)_5CH_3$	783,9
Дипентиловый эфир	$CH_3(CH_2)_4O(CH_2)_4CH_3$	787,0
2-Метилбутилпентиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHCH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3$	783,1
Изопентил-2-метилбутиловый эфир	$(CH_3)(CH_3CH_2)CHCH_2OCH_2CH_2(CH_3)_2$	779,4
Децилметиловый эфир	$CH_3O(CH_2)_9CH_3$	801,5
Этилнониловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_8CH_3$	795,6
Октилпропиловый эфир	$CH_3CH_2CH_2O(CH_2)_7CH_3$	793,9
Изопропилоктиловый эфир	$(CH_3)_2CHO(CH_2)_7CH_3$	787,9
Бутилгептиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_8CH_3$	792,8
Гексилпентиловый эфир	$CH_3(CH_2)_4O(CH_2)_5CH_3$	792,3
Децилэтиловый эфир	$CH_3CH_2O(CH_2)_9CH_3$	800,2
Нонилпропиловый эфир	$CH_3(CH_2)_2O(CH_2)_8CH_3$	798,6
Бутилоктиловый эфир	$CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_7CH_3$	797,5
Гептилпентиловый эфир	$CH_3(CH_2)_4O(CH_2)_6CH_3$	797,4
Дигексиловый эфир	$CH_3(CH_2)_5O(CH_2)_5CH_3$	800,0
Ацетон	$(CH_3)_2CO$	795,8
Бутанон	$CH_3CH_2COCH_3$	810,0

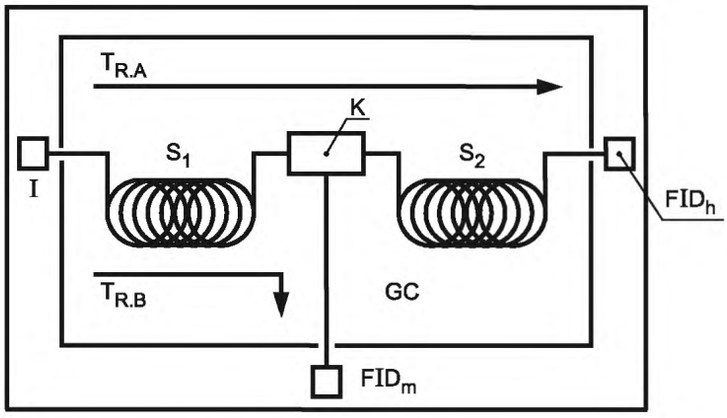
Приложение В
(справочное)

Руководство по использованию метода переключающихся колонок

В.1 Введение

Метод газовой хроматографии с переключающимися колонками используют для повышения разделительной способности газохроматографической системы путем дополнительного разделения невыделенных компонентов с использованием дополнительных колонок (многомерный хроматограф). Краны, предназначенные для переключающихся колонок, имеют меньший объем по сравнению с объемами, необходимыми для получения пиков, и не оказывают влияния на пробу. В качестве замены кранам поток газа через колонки может изменяться при изменении давления (система переключения Динса или переключение вне линий системы). Например, на рисунке В.1 показан принцип действия бесклапанной системы переключения потока. Центральным элементом системы является делитель потока, через который проходит газ-носитель и который может пневматически переключаться. Поток в делителе может свободно отделяться по объему и направлению. Проба может направляться из колонки 1 в колонку 2 или к специальным детекторам, не оказывая влияния на форму пика.

Примечание — Такой же базовый принцип используют для определения бензола в бензине в соответствии с EN 12177.



GC — газовый хроматограф с термостатом колонок; I — инжектор (устройство ввода пробы) с разделением потока; S_1 — капиллярная разделительная колонка (первая колонка); S_2 — капиллярная разделительная колонка (основная колонка); K — делитель потока в соответствии с методом Динса; $T_{R.A}$ — поток газа-носителя во вторую колонку; $T_{R.B}$ — поток газа-носителя в контрольный детектор; FID_m — контрольный пламенно-ионизационный детектор; FID_h — основной пламенно-ионизационный детектор

Рисунок В.1 — Схема пневматического переключения потока с помощью делителя потока в соответствии с методом Динса

В.2 Основные параметры аппаратуры для метода переключения потока

Следующие параметры аппаратуры были признаны приемлемыми. При использовании подобной аппаратуры могут возникать отклонения от полученных данных. В каждом случае параметры должны оптимизироваться в соответствии с инструкциями изготовителя.

Аппаратура:	газовый хроматограф с системой переключения Динса.
Детектор:	пламенно-ионизационный.
Температура блока ввода пробы:	150 °С.
Газ-носитель:	Азот.
Разделение:	делитель потока 1:80.
Объем вводимой пробы:	0,5 мкл.
Термостат 1:	40 °С.
Программирование температуры:	40 °С в течение 6 мин, затем повышение со скоростью 5 °С/мин до 120 °С.
Колонка 1:	длина — 50 м, внутренний диаметр — 0,25 мм, кварцевая капиллярная колонка со стенками, покрытыми *трис*-цианоэтокси-пропановой пленкой (TCEP) толщиной 0,4 мкм.

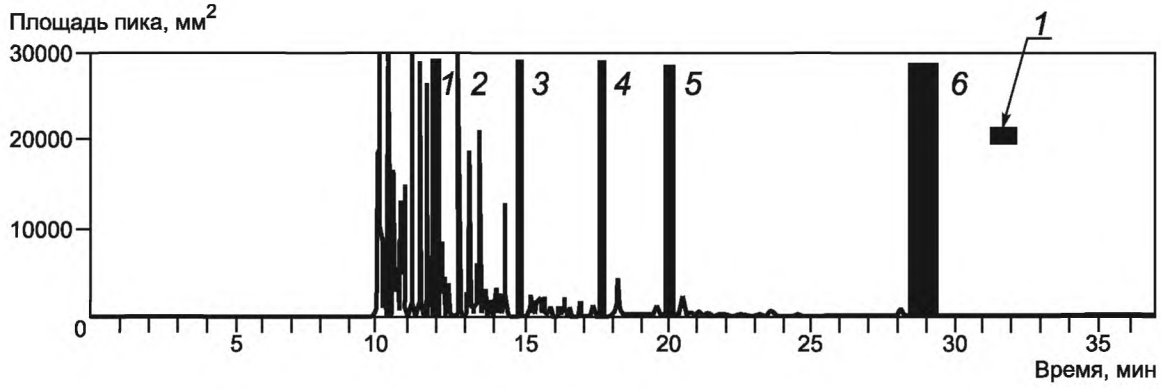
Термостат 2 (дополнительный): 40 °С.

Программирование температуры: 40 °С в течение 9 мин, затем повышение со скоростью 5 °С/мин до 120 °С.

Колонка 2: длина — 25 м, внутренний диаметр — 0,25 мм, кварцевая капиллярная колонка со стенками, покрытыми метилсилоксановой пленкой*, толщиной 0,4 мкм.

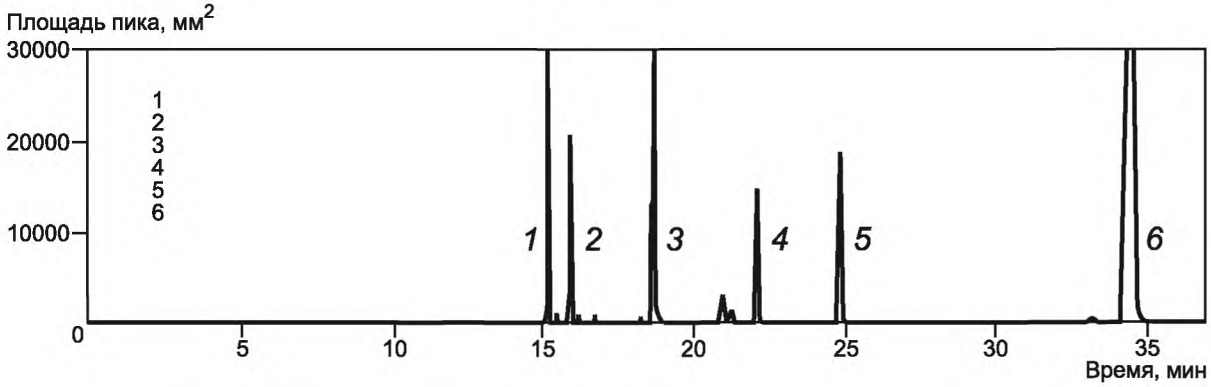
В.3 Газовые хроматограммы

На рисунках В.2 и В.3 приведены примеры газовых хроматограмм, полученных при определении кислородсодержащих соединений в бензине с использованием метода переключающихся колонок. Значения времени удерживания для индивидуальных компонентов могут определяться с использованием соответствующих стандартных образцов. На рисунке В.2 показано разделение на первой колонке. На рисунке В.3 показано разделение на второй колонке.



1 — окна (фракции)

Рисунок В.2 — Типовая хроматограмма бензина, полученная с использованием пламенно-ионизационного детектора



1 — MTBE; *2* — метанол; *3* — 2-метилпропан-2-ол; *4* — бензол; *5* — стандарт; *6* — толуол

Рисунок В.3 — Хроматограмма органических кислородсодержащих соединений в бензине, полученная с использованием переключающихся колонок

* Примером соответствующего выпускаемого промышленностью метилсилоксана является OV1. Эта информация дана для удобства пользователя настоящего стандарта и не требует одобрения CEN на использование данного продукта.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным европейским региональным стандартам

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование ссылочного европейского регионального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 3170:2004 Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб	NEQ	ГОСТ 2517—85 (ISO 3170:1975)* Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб (ISO 3170:1975, MOD) (частично)
EN ISO 3171:1988 Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопровода	NEQ	ГОСТ 2517—85 (ISO 3171:1975)* Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб (ISO 3171:1975, MOD) (частично)
EN ISO 3405:2011 Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении	NEQ	ГОСТ 2177—99 (ISO 3405:1988)* Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава (ISO 3405:1988, MOD)
EN ISO 3675:1998 Нефть сырая и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра	—	**
EN ISO 3696:1987 Вода для использования в аналитических лабораториях. Технические требования и методы испытаний	—	**
EN ISO 3838 Нефть сырая и жидкие или твердые нефтепродукты. Определение плотности или относительной плотности. Методы с применением капиллярного пикнометра с пробкой и градуированного двухкапиллярного пикнометра	—	**
EN 12177:2000 Нефтепродукты жидкие. Неэтилированный бензин. Определение содержания бензола методом газовой хроматографии	—	**

* Внесенные технические отклонения обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта.

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

Примечание — В настоящем стандарте использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- NEQ — неэквивалентный стандарт.

УДК 665.733.5:006.354 МКС 75.160.20 IDT

Ключевые слова: жидкие нефтепродукты, неэтилированный бензин, органические кислородсодержащие соединения, содержание органически связанного кислорода, метод газовой хроматографии, переключающиеся колонки

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *О.Д. Черепковой*

Сдано в набор 29.11.2013. Подписано в печать 09.12.2013. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,80. Тираж 81 экз. Зак. 1464.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru