ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

(IDT)

Издание официальное

БЗ 10—2008/324

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» — ОАО «ВНИИНП») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 августа 2008 г. № 190-ст

4 Настоящий стандарт идентичен региональному стандарту ЕН 13132:2000 «Нефтепродукты жидкие. Бензин неэтилированный. Определение органических кислородсодержащих соединений и общего содержания органически связанного кислорода методом газовой хроматографии с использованием переключающихся колонок» (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».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных региональных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении С

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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, 2009

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 методу испытаний с использованием переключающихся колонок 11
Приложение С (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным региональным стандартам 13

Поправка к 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

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел 9. Третий абзац	—	За отсутствие принимается концентрация метанола менее указанного минимального значения диапазона определяемых концентраций (раздел 1).

(ИУС № 7 2009 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 — 2009—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 ЕН ИСО 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 — Использование настоящего стандарта может включать опасные материалы, процедуры и оборудование. В настоящем стандарте не рассматриваются все требуемые меры техники безопасности, связанные с его применением. Перед использованием настоящего стандарта пользователь должен установить соответствующие правила техники безопасности и определить применимость нормативных ограничений.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит ссылки на датированные или недатированные документы и положения из других публикаций. Эти ссылки на нормативные документы приводятся в соответствующих разделах в тексте и далее указываются публикации. Для ссылок на датированные документы последующие поправки или изменения в любой из этих публикаций используются в настоящем стандарте только, если они включены в текст настоящего стандарта. Для ссылок на недатированные документы используются ссылки на самые последние издания.

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие региональные стандарты:

* 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

ЕН ИСО 3170 Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб (ИСО 3170:1988, включая поправку 1:1998)

ЕН ИСО 3171 Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопроводов (ИСО 3171:1998)

ЕН ИСО 3405 Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении

ЕН ИСО 3675 Сырая нефть и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра (ИСО 3675:1998)

ЕН ИСО 3696 Вода для использования в аналитических лабораториях. Технические требования и методы испытаний (ИСО 3696:1987)

ЕН ИСО 3838 Нефть сырая и жидкие или твердые нефтепродукты. Определение плотности или относительной плотности. Методы с применением капиллярного пикнометра с пробкой и градуированного двухкапиллярного пикнометра (ИСО 3838:1983)

ЕН 12177 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 ЕН ИСО 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	$(CH_3)_3COH$	третичный 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
третбутилметиловый эфир	$(CH_3)_3CO\ CH_3$	метил-третичный бутиловый эфир; MTBE
метилтретпентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_3)CH_2CH_3$	третичный амил-метиловый эфир; TAME
этилтретпентиловый эфир	$(CH_3)_2C(OCH_2CH_3)CH_2CH_3$	этил-третичный амиловый эфир; ETAE
ацетон	$(CH_3)_2CO$	метилэтилкетон; MEK
бутанон	$CH_3CH_2COCH_3$	
третбутилэтиловый эфир	$(CH_3)_3CO\ CH_2CH_3$	этил-третичный 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, и *н*-гептан.

Бензин, который был проверен на отсутствие органических кислородсодержащих соединений, детектируемых по настоящему методу, и *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

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

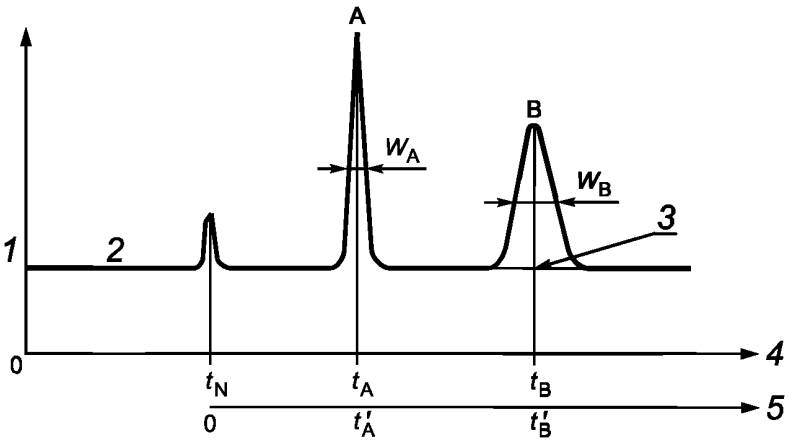
где 1,18 — коэффициент, полученный из уравнения разрешения пика;

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.



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

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

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 ЕН ИСО 3170 или ЕН ИСО 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 ЕН ИСО 3675, ЕН ИСО 3838 или ЕН ИСО 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.

---

* ЕН ИСО 12185 «Сырая нефть и нефтепродукты. Определение плотности. Метод колебаний в *U*-образной трубке» (ИСО 12185:1996).

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.

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, плотностей, приведенных 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.

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

9 Оформление результатов

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

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

10 Прецизионность

10.1 Повторяемость

Разность 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 в таблицах 1 и 2 только в одном случае из двадцати.

10.2 Воспроизводимость

Разность 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 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 должен включать следующие данные:

a) тип и идентификацию испытуемого продукта;
b) ссылку на настоящий стандарт;
c) используемую процедуру отбора пробы (раздел 6);
d) плотность пробы (7.3);
e) результат испытания (раздел 9);
f) любое отклонение от описанной процедуры;
g) дату 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, $(CH_3)_2CHOH$	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, $CH_3(CH_2)_5OH$	822,5
Гексан-2-ол, $CH_3(CH_2)_3CH(OH)CH_3$	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, $CH_3C(CH_3)C(OH)(CH_2)_3CH_3$	817,7
3-Метилпентан-2-ол, $CH_3CH(OH)CH(CH_3)CH_2CH_3$	833,3
4-Метилпентан-2-ол, $CH_3CH(OH)CH_2(CH_3)_2$	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, $CH_3CH_2CH(CH_2OH)CH_2CH_3$	837,4
2,2-Диметилбутан-1-ол, $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2OH$	832,6
2,3-Диметилбутан-2-ол, $CH(CH_3)CH(CH_3)CH_2OH$	826,9
3,3-Диметилбутан-2-ол, $C(CH_3)C_2H_4OH$	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, $CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	822,8
2-Метилгексан-2-ол, $(CH_3)C(OH)CH_3(CH_2)_3CH_3$	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, $(CH_3)_2CHCH(OH)(CH_3)_2$	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, $CH_3(CH_2)_3CH(CH_3)CH_2CH_2OH$	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, $CH_3CH_2CH(CH_3)CH(OH)CH_2CH_2CH_3$	841,2
4-Метилгептан-4-ол, $CH_3(CH_2)_2C(OH)(CH_3)CH_2CH_2CH_3$	828,0
2-Этилгексан-1-ол, $CH_3(CH_2)_3CH(CH_2CH_3)CH_2OH$	835,3
3-Этилгексан-3-ол, $CH_3(CH_2)_2C(OH)(CH_2CH_3)CH_2CH_3$	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-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
Третбутилметиловый эфир, $(CH_3)_3COCH_3$	745,3
Метилтретпентиловый эфир, $(CH_3)_2C(OCH_3)CH_2CH_3$	775,2
Третбутилэтиловый эфир, $(CH_3)_3COCH_2CH_3$	745,6
Этилтретпентиловый эфир, $(CH_3)_2C(OCH_2CH_3)CH_2CH_3$	774,9
Метилпропиловый эфир, $CH_3O\ CH_2CH_2CH_3$	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, $CH_3O(CH_2)_4CH_3$	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
Вторбутилэтиловый 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
Вторбутилпропиловый эфир, $(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH_2CH_2CH_3$	759,4
Третбутилпропиловый эфир, $(CH_3)_3COCH_2CH_2CH_3$	758,2

Соединение	Плотность при температуре 15 °С, кг/м^3
Бутилизопропиловый эфир, $(CH_3)_2CHO(CH_2)_3CH_3$	755,4
Изобутилизопропиловый эфир, $(CH_3)_2CHCH_2OCH(CH_3)_2$	744,6
Вторбутилизопропиловый эфир, $(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH(CH_3)_2$	749,0
Третбутилизопропиловый эфир, $(CH_3)_3COCH(CH_3)_2$	746,0
Гептилметиловый эфир, $CH_3O(CH_2)_6CH_3$	783,8
Этилгексиловый эфир, $CH_3CH_2O(CH_2)_5CH_3$	777,7
Пентилпропиловый эфир, $CH_3CH_2CH_2O(CH_2)_4CH_3$	774,0
Изопентилпропиловый эфир, $CH_3CH_2CH_2O(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	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
Бутилвторбутиловый эфир, $(CH_3)(CH_2H_5)CHO(CH_2)_3CH_3$	769,6
Бутилтретбутиловый эфир, $(CH_2)_3CO(CH_2)_3CH_3$	767,2
Диизобутиловый эфир, $(CH_3)_2CHCH_2OCH_2CH(CH_3)_2$	754,1
Вторбутилизобутиловый эфир, $(CH_3)(CH_3CH_2)CHOCH_2CH(CH_3)_2$	759,8
Третбутилизобутиловый эфир, $(CH_3)_3COCH_2CH(CH_3)_2$	757,4
Дивторбутиловый эфир, $CH_3CH_2CH(CH_3)OCH(CH_3)CH_2CH_3$	767,5
Дитретбутиловый эфир, $(CH_3)_3COC(CH_3)_3$	766,2
Вторбутилтретбутиловый 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
Вторбутилпентиловый эфир, $CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_4CH_3$	777,2
Вторбутилизопентиловый эфир, $CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	772,9
Третбутилпентиловый эфир, $(CH_3)_3CO(CH_2)_4CH_3$	775,1
Третбутилизопентиловый 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
Вторбутилгексиловый эфир, $CH_3CH_2CH(CH_3)O(CH_2)_5CH_3$	783,9
Дипентиловый эфир, $CH_3(CH_2)_4O(CH_2)_4CH_3$	787,0
2-Метилбутилпентиловый эфир, $(CH_3)(CH_3CH_2)CHCH_2OCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$	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, $CH_3(CH_2)_3O(CH_2)_6CH_3$	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

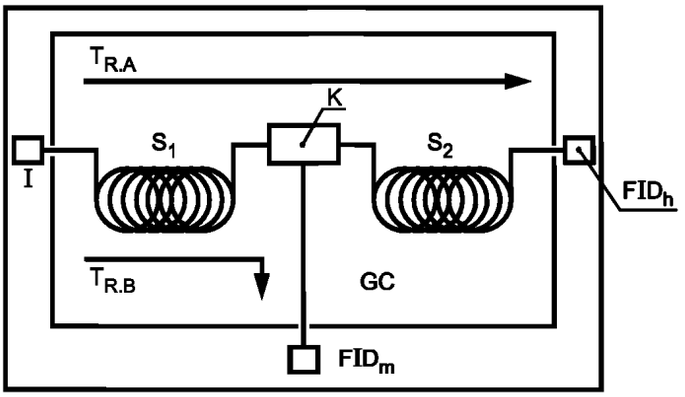
Приложение В
(справочное)

Руководство по методу испытаний с использованием 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 для переключающихся колонок имеют низкий объем переключения относительно объемов пиков и не вызывают никакого взаимодействия с пробой. 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 ЕН 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

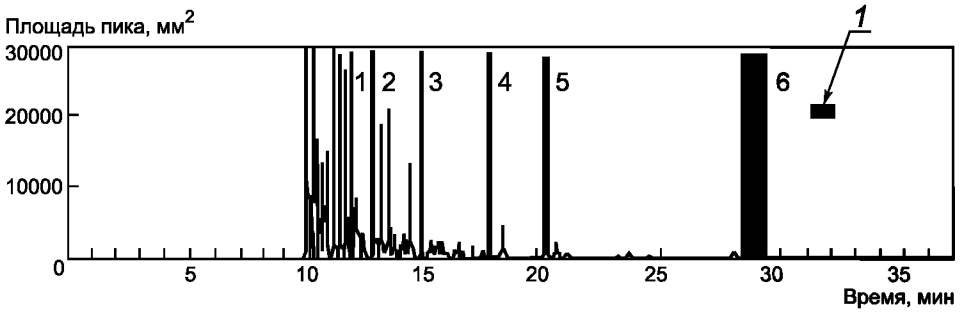
Следующие параметры аппаратуры были признаны приемлемыми. При использовании подобной аппаратуры могут возникать отклонения от полученных данных. В каждом случае параметры должны оптимизироваться в соответствии с инструкциями изготовителя.

Аппаратура:	газовый хроматограф с системой переключения Динса
Детектор:	пламенно-ионизационный
Температура блока ввода пробы:	150 °С
Газ-носитель:	азот
Разделение:	от 1 до 80 фракций
Объем ввода пробы:	0,5 мкдм^3
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

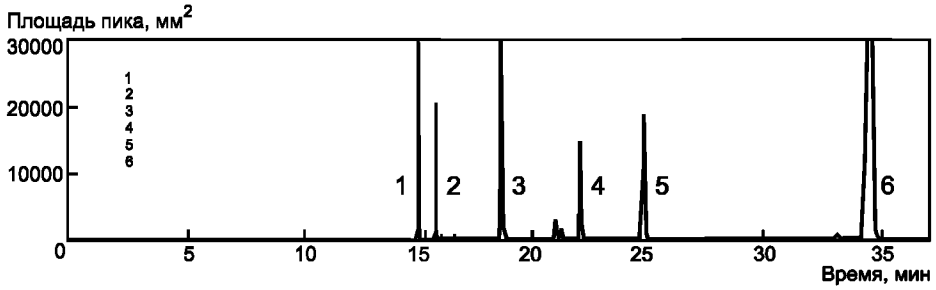
В.3 Газовые хроматограммы

На рисунках В.2 и В.3 приведены примеры газовых хроматограмм, полученных при определении кислородсодержащих соединений в бензине с использованием метода переключающихся колонок. Значения времен 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 С
(справочное)

Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным региональным стандартам

Таблица С.1

Обозначение ссылочного регионального стандарта	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ЕН ИСО 3170	*
ЕН ИСО 3171	*
ЕН ИСО 3405	ГОСТ Р ЕН ИСО 3405—2007 Нефтепродукты. Метод определения фракционного состава при атмосферном давлении
ЕН ИСО 3675	ГОСТ Р ИСО 3675—2007 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра
ЕН ИСО 3696	*
ЕН ИСО 3838	*
ЕН 12177	ГОСТ Р ЕН ИСО 12177—2008 Жидкие нефтепродукты. Бензин. Определение содержания бензола газохроматографическим методом
ЕН ИСО 12185	Сырая нефть и нефтепродукты. Определение плотности. Метод колебаний в *U*-образной трубке
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного регионального стандарта. Перевод данного регионального стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.	

УДК 662.753.1:006.354 ОКС 75.080 Б29 ОКСТУ 0209

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 *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 12.03.2009. Подписано в печать 07.05.2009. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 228 экз. Зак. 288.

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