

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО
8178-5—
2009

**ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ
ПОРШНЕВЫЕ**

Измерение выбросов вредных веществ

Часть 5

Топлива для испытаний

ISO 8178-5:1997

**Reciprocating internal combustion engines — Exhaust emission measurement —
Part 5: Test fuels
(IDT)**

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2009

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 Обществом с ограниченной ответственностью «Центральный научно-исследовательский дизельный институт»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 235 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 августа 2009 г. № 301-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 8178-5:1997 «Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выбросов вредных веществ. Часть 5. Топливо для испытаний» (ISO 8178-5:1997 «Reciprocating internal combustion engines — Exhaust emission measurement — Part 5: Test fuels»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении D

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 Термины и определения | 3 |
| 4 Обозначения и сокращения | 3 |
| 5 Выбор топлива | 4 |
| 6 Требования и дополнительная информация | 14 |
| 7 Расчет расхода отработавших газов с использованием коэффициентов, отражающих свойства топлива | 14 |
| 8 Расчет с использованием коэффициентов, зависящих от вида топлива | 15 |
| Приложение А (обязательное) Расчет коэффициентов, зависящих от вида топлива | 16 |
| Приложение В (справочное) Сопоставление стандартных методов испытаний | 21 |
| Приложение С (справочное) Организации, которые могут выпускать спецификации промышленных топлив | 23 |
| Приложение D (справочное) Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации ссылочным международным стандартам | 24 |
| Библиография | 26 |

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПОРШНЕВЫЕ

Измерение выбросов вредных веществ

Часть 5

Топлива для испытаний

Reciprocating internal combustion engines. Exhaust emission measurement.
Part 5. Test fuels

Дата введения — 2010—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на судовые, тепловозные и промышленные двигатели внутреннего сгорания поршневые (далее — двигатели) и устанавливает эталонные виды топлива, рекомендуемые при проведении стендовых испытаний с целью измерения содержания вредных выбросов с отработавшими газами, регламентируемым ИСО 8178-1.

Допускается использовать промышленные топлива при испытаниях на содержание вредных выбросов с отработавшими газами.

Требования настоящего стандарта не распространяются на автомобильные, тракторные и авиационные двигатели.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные стандарты:

ИСО 2160:1998 Нефтепродукты. Метод определения коррозионного воздействия на медную пластинку

ЕН ИСО 2719:2002 Определение температуры вспышки. Метод Пенски-Мартенса в закрытом тигле

ИСО 3007:1999 Нефтепродукты и сырая нефть. Определение давления пара. Метод Рейда

ИСО 3015:1992 Нефтепродукты. Определение температуры помутнения

ИСО 3016:1994 Нефтепродукты. Определение температуры потери текучести

ИСО 3104:1994 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ИСО 3105:1994 Вискозиметры стеклянные капиллярные для определения кинематической вязкости. Технические условия и инструкции по эксплуатации

ИСО 3405:2000 Нефтепродукты. Определение фракционного состава при атмосферном давлении

ИСО 3675:1998 Нефть сырья и жидкие нефтепродукты. Лабораторные определения плотности. Метод с использованием ареометра

ИСО 3733:1999 Нефтепродукты и битуминозные материалы. Определение содержания воды. Метод дистилляции

ИСО 3735:1999 Нефть сырья и нефтяное топливо. Определение содержания осадка. Метод экстракции

ИСО 3830:1993 Нефтепродукты. Определение содержания свинца в бензине. Метод с применением хлористого йода

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

- ИСО 3837:1993 Жидкие нефтепродукты. Определение углеводородных групп. Метод поглощения флуоресцентного индикатора
- ИСО 3993:1984 Сжиженные нефтяной газ и легкие углеводороды. Определение плотности или относительной плотности. Метод с использованием ареометра давления
- ИСО 4256:1996 Газы нефтяные сжиженные. Определение манометрического давления паров. Метод LPG
- ИСО 4259:2006 Нефтепродукты. Определение и применение показателей прецизионности в отношении методов испытаний
- ИСО 4260:1987 Нефтепродукты и углеводороды. Определение содержания серы. Метод сжигания по Викбольду
- ИСО 4262:1993 Нефтепродукты. Определение коксового остатка. Метод Рэмсботтома
- ИСО 4264:2007 Нефтепродукты. Расчет цетанового индекса среднедистиллятных топлив с помощью уравнения с четырьмя переменными
- ИСО 5163:2005 Нефтепродукты. Определение антидетонационных характеристик автомобильного и авиационного топлива. Моторный метод
- ИСО 5164:2005 Нефтепродукты. Определение антидетонационных характеристик автомобильного и авиационного топлива. Исследовательский метод
- ИСО 5165:1998 Нефтепродукты. Определение воспламеняемости дизельных топлив. Моторный метод определения цетанового числа
- ИСО 6245:2001 Нефтепродукты. Определение содержания золы
- ИСО 6246:1995 Нефтепродукты. Определение содержания смол в легких и средних дистиллятах. Метод струйного выпаривания
- ИСО 6326-5:1989 Газ природный. Определение содержания сернистых соединений. Часть 5. Метод сжигания по Лингнеру
- ИСО 6615:1993 Нефтепродукты. Определение коксового остатка. Метод Конрадсона
- ИСО 6974-3:2000 Газ природный. Определение состава с заданной погрешностью методом газовой хроматографии. Часть 3. Определение водорода, гелия, кислорода, азота, углекислого газа и углеводородов до C8, используя две хроматографические колонки
- ИСО 7536:1994 Нефтепродукты. Определение стабильности бензина к окислению. Метод индукционного периода
- ИСО 7941:1988 Пропан и бутан промышленные. Анализ методом газовой хроматографии
- ИСО 8178-1:2006 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Измерение выброса продуктов сгорания. Часть 1: Измерение выбросов газов и частиц на испытательных стендах
- ИСО 8216-1:2005 Нефтепродукты. Топлива (Класс F). Классификация. Часть 1. Категории топлива, применяемого на судах
- ИСО 8217:2005 Нефтепродукты. Топлива (Класс F). Технические условия на топливо для морских двигателей
- ИСО 8691:1994 Нефтепродукты. Низкие уровни содержания ванадия в жидким топливом. Определение с помощью спектрометрического метода атомной абсорбции без пламени после озонирования
- ИСО 8754:2003 Нефтепродукты. Определение содержания серы. Рентгеновская флуоресцентная спектрометрия на основе метода энергетической дисперсии
- ИСО 8973:1997 Сжиженный нефтяной газ. Метод расчета плотности и давления пара
- ИСО 10370:1993 Нефтепродукты. Определение коксового остатка. Микрометод
- ИСО 10478:1994 Нефтепродукты. Определение содержания алюминия и кремния в нефтяном топливе. Спектроскопические методы эмиссии индуктивно связанной плазмы и атомной абсорбции
- АСТМ D 1319—95 Метод определения типа углеводородов в жидким нефтепродуктах методом флуоресцентной индикаторной адсорбции
- АСТМ D 3231—94 Метод определения фосфора в бензине
- АСТМ D 3606—92 Определение бензола и толуола в автомобильном и авиационном бензине методом газовой хроматографии
- АСТМ D 4420—94 Определение ароматических углеводородов в легких нефтяных топливах и авиационном бензине методом газовой хроматографии
- АСТМ D 5186—91 Определение ароматических углеводородов в дизельных топливах методом хроматографии со сверхкритической подвижной фазой
- ДИН EN 1601—1997 Нефтепродукты жидкие. Бензин, не содержащий свинца. Определение содержания кислородных соединений и общего содержания органически связанных кислорода с помощью газовой хроматографии (O-FID)

ЕН 116—1997 Топливо жидкое для дизелей и отопительных установок бытового назначения. Определение предельной температуры фильтруемости

ЕН 238—1996 Нефтепродукты жидкые. Бензин. Определение содержания бензола методом инфракрасной спектрометрии

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **дизельный индекс**: Число, характеризующее воспламеняемость дизельного топлива и мазута, рассчитанное по известным значениям плотности топлива и анилиновой точки.

3.2 **дизельное топливо**: Любой жидкий нефтепродукт, который может быть применен для выработки мощности в дизельных двигателях с самовоспламенением от сжатия.

3.3 **коксовый остаток**: Остаток, образовавшийся после выпаривания и термической деструкции углеродсодержащего вещества.

3.4 **октановое число**: Число, характеризующее устойчивость топлива к детонации для двигателя с искровым зажиганием, которое определяется сравнением результатов использования испытуемого и эталонного топлив в стандартном двигателе.

3.5 **оксигенат**: Кислородсодержащее органическое соединение, которое может быть использовано в качестве топлива или добавки к топливу; оксигенатами являются, например, различные спирты и эфиры.

3.6 **расчетный цетановый индекс**: Приближенное значение цетанового числа дистиллятного дизельного топлива без повышающих цетановое число присадок, вычисленное на основании плотности топлива и его фракционного состава.

3.7 **сжиженный нефтяной газ (LPG)**: Смесь углеводородов, при нормальных условиях находящихся в газообразном состоянии, преимущественно пропана или бутана, сжиженных путем сжатия и/или охлаждения с целью облегчения их хранения и транспортировки, а также обращения с ними.

3.8 **сырая нефть**: Смесь углеводородов естественного происхождения, чаще всего в жидком состоянии, которая также может включать в себя примеси в виде серы, азота, кислорода, металлов и других элементов.

3.9 **цетановое число**: Число, характеризующее воспламеняемость дизельного топлива, получаемое в результате сравнения с воспламеняемостью эталонного топлива при испытании дизеля в стандартных условиях.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения (определения), представленные в таблице.

Т а б л и ц а

| Обозначение В соответствии с Правилами ЕЭК ООН | SI ¹¹ | Определение | Единица измерения |
|---|-----------------------|---|-------------------|
| EAF | <i>E</i> | Коэффициент избытка воздуха (в килограммах сухого воздуха на килограмм топлива) | кг/кг |
| <i>F_{SD}</i> | <i>F_d</i> | Коэффициент состава топлива для расчета расхода «сухих» отработавших газов (зависящий от вида топлива) | 1 |
| <i>F_{SH}</i> | <i>F_h</i> | Коэффициент состава топлива для пересчета концентраций при переходе отработавших газов из «сухого» во «влажное» состояние | 1 |
| <i>F_{SW}</i> | <i>F_w</i> | Коэффициент состава топлива для расчета расхода «влажных» отработавших газов | 1 |
| <i>F_{PCB}</i> | <i>F_{cb}</i> | Коэффициент состава топлива для расчета углеродного баланса | 1 |
| <i>V_{EXHO}</i> | <i>q_{Wd}</i> | Объемный расход «сухих» отработавших газов ²¹ | м ³ /ч |

Окончание таблицы

| Обозначение | SI ¹⁾ | Определение | Единица измерения |
|------------------------------------|------------------|---|-----------------------|
| В соответствии с Правилами ЕЭК ООН | | | |
| V_{AIRD} | q_{Vad} | Объемный расход «сухого» воздуха для сгорания ²⁾ | $\text{м}^3/\text{ч}$ |
| V_{AIRW} | q_{Vaw} | Тоже для «влажного» воздуха ²⁾ | $\text{м}^3/\text{ч}$ |
| V_{EXHW} | q_{Vex} | Объемный расход «влажных» отработавших газов ²⁾ | $\text{м}^3/\text{ч}$ |
| G_{FUEL} | q_{mf} | Массовый расход топлива | $\text{кг}/\text{ч}$ |
| ALF | W_{H_2} | Массовое содержание водорода в топливе | % |
| BET | W_{C} | Массовое содержание углерода в топливе | % |
| GAM | W_{S} | Массовое содержание серы в топливе | % |
| DEL | W_{N_2} | Массовое содержание азота в топливе | % |
| EPS | W_{O_2} | Массовое содержание кислорода в топливе | % |
| Z | ξ | Коэффициент вида топлива для расчета ALF | 1 |

¹⁾ Величины и единицы измерения согласно ИСО 31-0 [1].²⁾ При нормальных условиях ($T = 273,15 \text{ К}$ и $p = 101,3 \text{ кПа}$).

5 Выбор топлива

При сертификации двигателей рекомендуется использовать эталонные топлива.

Эталонные топлива обычно являются репрезентативными в отношении определенных классов промышленных топлив, но при этом требования к соблюдению значений показателей фракционного состава и других характеристик значительно выше. Эталонные топлива рекомендуются для преимущественного использования при стендовых испытаниях, регламентированных ИСО 8178-1.

Эталонные топлива отражают характеристики промышленных топлив, которые используются в различных странах, и, соответственно, имеют различные свойства. Значения параметров вредных выбросов, полученные при работе на различных эталонных топливах, обычно несопоставимы, поскольку они зависят от состава конкретного топлива. При сравнении результатов, полученных в различных лабораториях, необходимо, чтобы свойства эталонных топлив, применявшихся при испытаниях, были идентичны. Для выполнения этого требования рекомендуется использовать топлива из одной партии.

Для всех топлив (эталонных и промышленных топлив) должны быть определены аналитические показатели, которые включают в отчет об испытаниях наряду с результатами измерения параметров вредных выбросов.

Элементный анализ топлива должен выполняться в тех случаях, когда нет возможности провести одновременное измерение массового расхода отработавших газов или расхода воздуха на всасывании и расхода топлива. В этих случаях массовый расход отработавших газов может быть рассчитан по измеренным значениям концентрации вредных выбросов методами расчета, приведенными в ИСО 8178-1, приложение А (а также в приложении А к настоящему стандарту). Значения массового содержания водорода и углерода могут быть рассчитаны с помощью номограмм. Рекомендуемые методы расчетов приведены в приложении А, подразделы А.3.1, А.3.2 и А.3.3.

В случаях, когда при испытаниях на содержание вредных выбросов используются промышленные топлива (характерно для испытаний, проводимых на местах установки), независимо от того, включены эти топлива или нет в списки, приведенные в настоящем стандарте, для определения свойств топлива, соответствующих объявляемым результатам испытаний, рекомендуется пользоваться унифицированными формулами.

Для промышленных топлив должны быть определены показатели, указанные:

- в таблице 1 — универсальный перечень показателей. Природный газ;
- в таблице 2 — универсальный перечень показателей. Сжиженный нефтяной газ;

- в таблице 6 — универсальный перечень показателей. Моторный бензин;
- в таблице 11 — универсальный перечень показателей. Дизельное топливо;
- в таблице 13 — универсальный перечень показателей. Дистиллятное нефтяное топливо;
- в таблице 14 — универсальный перечень показателей. Мазут;
- в таблице 15 — универсальный перечень показателей. Сырая нефть.

Спецификации на промышленные топлива могут быть получены от организаций, перечисленных в приложении С.

5.1 Природный газ

Природный газ не включен в настоящий стандарт в качестве эталонного топлива, поскольку возможность его использования зависит от доступности газа на месте установки двигателя. Свойства газа, в том числе результаты анализа его состава, должны быть известны и указаны в отчете об испытаниях.

Универсальный перечень показателей с результатами анализов, которые должны включаться в отчет об испытаниях, приведен в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Универсальный перечень показателей. Природный газ

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Результат измерения |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Молярная доля каждого компонента | % | По ИСО 6974-3 | |
| Массовая концентрация серы | мг/м ³ | По ИСО 6326-5 | |

5.2 Сжиженный нефтяной газ

Сжиженный нефтяной газ не включен в качестве эталонного топлива в настоящий стандарт, поскольку возможность использования газа зависит от его доступности на месте установки двигателя. Свойства газа, в том числе результаты анализа его состава, должны быть известны и указаны в отчете об испытаниях.

Универсальный перечень показателей с результатами анализов, которые должны включаться в отчет об испытаниях, приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 — Универсальный перечень показателей. Сжиженный нефтяной газ

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения ¹⁾ | Результат измерения |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|
| Молярная доля каждого компонента | % | По ИСО 7941 | |
| Массовая концентрация серы | % | По ИСО 4260 | |
| Давление паров при 40 °С | КПа | По ИСО 8973 | |
| Плотность при 15 °С | г/см ³ | По ИСО 3993, ИСО 8973 | |

¹⁾ Указать используемый метод.

5.3 Моторный бензин

5.3.1 Эталонные виды моторного бензина

Для целей сертификации рекомендуется пользоваться следующими эталонными видами моторного бензина:

- эталонные топлива ЕС в соответствии с таблицей 3;
- топлива США для сертификационных испытаний в соответствии с таблицей 4;
- топлива Японии для сертификационных испытаний в соответствии с таблицей 5.

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

Таблица 3 — Моторный бензин — эталонные топлива ЕС

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | RF-01-A-80 повышенного качества этилированный | | RF-05-A-83 обычного качества неэтилированный | | RF-08-A-85 повышенного качества этилированный | | RF-10-A-90 повышенного качества неэтилированный | |
|--|-------------------|-----------------------------------|---|-------|--|--------|---|---------|---|---------|
| | | | Мин | Макс | Мин | Макс | Мин | Макс | Мин | Макс |
| Октановое число бензина по исследовательскому методу (RON) | 1 | ASTM D 2699 [2] | 98 | — | 91 | 93 | 95 | — | 98 | — |
| Октановое число бензина по моторному методу (MON) | 1 | ASTM D 2700 [3] | — | — | 82 | — | 85 | — | 88 | — |
| Чувствительность (RON/MON) | 1 | ASTM D 2699 [2], ASTM D 2700 [3] | — | — | 7,5 | 11,0 | — | — | — | — |
| Плотность при 15 °C | кг/л | ASTM D 1298 [4] | 0,741 | 0,755 | — | — | 0,748 | 0,762 | 0,756 | 0,770 |
| Упругость паров по Рейду | кПа | ASTM D 323 [5] | 56 | 64 | 60 | 63 | 56 | 64 | 56 | 64 |
| Фракционный состав | | ASTM D 86 [6] | | | | | | | | |
| Начальная точка кипения | °C | | 24 | 40 | 25 | 35 | 24 | 40 | 24 | 40 |
| 10 % об. | °C | | 42 | 58 | 49 | 57 | 42 | 58 | 38 | 54 |
| 50 % об. | °C | | 90 | 110 | 94 | 110 | 90 | 110 | 90 | 110 |
| 90 % об. | °C | | 150 | 170 | 149 | 162 | 155 | 180 | 150 | 175 |
| Температура конца кипения | °C | | 185 | 205 | — | 210 | 190 | 215 | 180 | 205 |
| Испарившийся объем | % | | — | 2 | — | — | — | 2 | — | 2 |
| Состав углеводородов | % | ASTM D 1319 | | | | | | | | |
| Объемное содержание олефинов | % | | — | 20 | — | 10 | — | 20 | — | 15 |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | — | — | 45 | — | 35 | — | 45 | — | 50 |
| Массовое содержание серы | % | ASTM D 1266 [7], ASTM D 2622 [8] | — | 0,04 | — | 0,03 | — | 0,04 | — | 0,04 |
| Массовая концентрация свинца | г/л | ASTM D 3341 [9], ASTM D 3237 [10] | 0,1 | 0,4 | — | 0,005 | — | 0,005 | — | 0,005 |
| Массовая концентрация фосфора | г/л | ASTM D 3231 | — | — | — | 0,0013 | — | 0,0013 | — | 0,0013 |
| Индукционный период | мин | ASTM D 525 [11] | 480 | — | 480 | — | 480 | — | 480 | — |
| Масса фактических смол на 100 мл | мг | ASTM D 381 [12] | — | 4 | — | — | — | 4 | — | 4 |
| Коррозия медной пластины при 50 °C | | ASTM D 130 [13] | | | | | | Класс 1 | — | Класс 1 |

Таблица 4 — Моторный бензин — топливо США для сертификационных испытаний

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Значение | |
|--|-------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------|
| | | | Мин | Макс |
| Октановое число бензина по исследовательскому методу (RON) | 1 | По АСТМ Д 2699 [2] | 93 | — |
| Чувствительность (RON/MON) | 1 | По АСТМ Д 2699 [2], АСТМ Д 2700 [3] | 7,5 | — |
| Упругость паров по Рейду | кПа | По АСТМ Д 323 [5] | 60 | 63 |
| Фракционный состав | | По АСТМ Д 86 [6] | | |
| Начальная точка кипения: 10 % об. | °С | | 23 | 35 |
| 50 % об. | °С | | 48,9 | 57,2 |
| 90 % об. | °С | | 93,3 | 110,0 |
| Температура конца кипения | °С | | 148,9 | 162,8 |
| | | | — | 212,8 |
| Состав углеводородов | | По АСТМ Д 1319 | | |
| Объемное содержание олефинов | % | | — | 10 |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | | — | 35 |
| Массовое содержание серы | % | По АСТМ Д 1266 [7], АСТМ Д 2622 [8] | — | 0,1 |
| Массовая концентрация свинца | г/л | По АСТМ Д 3341 [9], АСТМ Д 3237 [10] | | 0,013 |
| Массовая концентрация фосфора | г/л | По АСТМ Д 3231 | — | 0,0013 |
| Стойкость к окислению | мин | По АСТМ Д 525 [11] | 480 | — |
| Масса фактических смол на 100 мл | мг | По АСТМ Д 381 [12] | — | 4 |
| Оксигенаты | — | — | Обычно не допускаются | |

Таблица 5 — Моторный бензин — топливо Японии для сертификационных испытаний

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Бензин № 1 | | Бензин № 2 | |
|--|-------------------|--------------------|------------|---------|------------|---------|
| | | | Мин | Макс | Мин | Макс |
| Октановое число бензина по исследовательскому методу (RON) | 1 | По АСТМ Д 2699 [2] | 96 | — | 89 | — |
| Плотность при 15 °С | кг/л | По АСТМ Д 1298 [4] | — | 0,783 | — | 0,783 |
| Упругость паров по Рейду | кПа | По АСТМ Д 323 [5] | 44 | 78 | 44 | 78 |
| Фракционный состав | | По АСТМ Д 86 [6] | | | | |
| Начальная точка кипения: 10 % об. | °С | | — | 70 | — | 70 |
| 50 % об. | °С | | — | 125 | — | 125 |
| 90 % об. | °С | | — | 180 | — | 180 |
| Температура конца кипения | °С | | — | 220 | — | 220 |
| Объем, испарившийся при 70 °С | % | | — | 2 | — | 2 |
| Индукционный период | мин | По АСТМ Д 525 [11] | 240 | — | 240 | — |
| Масса фактических смол на 100 мл | мг | По АСТМ Д 381 [12] | — | 5 | — | 5 |
| Коррозия медной пластинки при 50 °С | — | По АСТМ Д 130 [13] | — | Класс 1 | — | Класс 1 |

5.3.2 Промышленные виды моторного бензина

В случае необходимости использования промышленных видов моторного бензина свойства используемого топлива должны включаться в отчет об испытаниях. Универсальный перечень показателей, которые должны включаться в отчет, приведен в таблице 6.

Таблица 6 — Универсальный перечень показателей. Моторный бензин

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения ¹⁾ | Результат измерения |
|--|-------------------|--|---------------------|
| Октановое число бензина по исследовательскому методу (RON) | 1 | По ИСО 5164 | |
| Октановое число бензина по моторному методу (MON) | 1 | По ИСО 5163 | |
| Чувствительность (RON/MON) | 1 | По ИСО 5163, ИСО 5164 | |
| Плотность при 15 °C | кг/л | По ИСО 3675 | |
| Упругость паров по Рейду | кПа | По ИСО 3007 | |
| Фракционный состав | | По ИСО 3405 | |
| Начальная точка кипения | °C | | |
| 10 % об. | °C | | |
| 50 % об. | °C | | |
| 90 % об. | °C | | |
| Температура конца кипения | °C | | |
| Испарившийся объем: | | | |
| - при 70 °C | % | | |
| - при 100 °C | % | | |
| - при 180 °C | % | | |
| Состав углеводородов | | По ИСО 3837 | |
| Объемное содержание олефинов | % | | |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | | |
| Объемное содержание бензола | % | По АСТМ Д 3606, АСТМ Д 4420, ЕН 238 | |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 4260, ИСО 8754 | |
| Массовая концентрация фосфора | г/л | По АСТМ Д 3231 | |
| Массовая концентрация свинца | г/л | По ИСО 3830 | |
| Индукционный период | мин | По ИСО 7536 | |
| Масса фактических смол на 100 мл | мг | По ИСО 6246 | |
| Коррозия медной пластинки при 50 °C | — | По ИСО 2160 | |
| Оксигенаты | | По ДИН ЕН 1601 | |
| Элементный анализ ²⁾ | | | |
| Массовое содержание углерода | % | | |
| Массовое содержание водорода | % | | |
| Массовое содержание азота | % | | |
| Массовое содержание кислорода | % | | |

¹⁾ Указать используемый метод.²⁾ См. соответствующий абзац раздела 5.**5.4 Дизельное топливо****5.4.1 Эталонные виды дизельного топлива**

Для целей сертификации рекомендуется использовать следующие эталонные виды дизельного топлива:

- эталонные топлива Европейского координационного совета (ЕКС) (см. таблицу 7);

- топлива США для сертификационных испытаний (см. таблицу 8);
- калифорнийские топлива для сертификационных испытаний (см. таблицу 9);
- топлива Японии для сертификационных испытаний (см. таблицу 10).

Таблица 7 — Дизельное топливо. Эталонные топлива ЕКС для сертификации в Европе

| Наименование показателя | Единица измерения | Методы испытаний | | | RF-03-А—84 | | RF-73-А—93 (малосернистые) | | 1) | |
|---|--------------------|-----------------------|-------------|---|------------------|-------|----------------------------|-------|---------|-------|
| | | | | | Мин | Макс | Мин | Макс | | |
| Цетановое число | 1 | По ИСО 5165 | | По ASTM D 613 [14] | 49 | 53 | 49 | 53 | 47 | 50 |
| Плотность при 15 °C | кг/л | По ИСО 3675 | | По ASTM D 1298 [4] | 0,835 | 0,845 | 0,835 | 0,845 | 0,835 | 0,845 |
| Фракционный состав 50 % об. | °C | По ИСО 3405 | | По ASTM D 86 [6] | 245 | — | 245 | — | — | — |
| 90 % об. | °C | | | | 320 | 340 | 320 | 340 | — | — |
| Температура конца кипения | °C | | | | — | 370 | — | 370 | — | 370 |
| Температура вспышки | °C | По ИСО 2719 | | По ASTM D 93 [15] | 55 | — | 55 | — | 55 | — |
| Предельная температура фильтруемости | °C | | По ЕН 116 | | — | —5 | — | —5 | — | —5 |
| Кинематическая вязкость при 40 °C | мм ² /с | По ИСО 3104 | | По ASTM D 445 [16] | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 8754, ИСО 4260 | По ИСО 4260 | По ASTM D 1266 [7], ASTM D 2622 [8] | 0,3 | 0,03 | 0,05 | 0,1 | 0,3 | |
| Коррозия медной пластиинки | — | По ИСО 2160 | | По ASTM D 130 [13] | Класс 1 | — | Класс 1 | — | Класс 1 | |
| Массовое содержание коксового остатка по Конрадсону (10 % DR) | % | По ИСО 10370 | | По ASTM D 189 [17] | Включать в отчет | 0,2 | — | 0,2 | — | 0,3 |
| Массовое содержание золы | % | | | По ASTM D 482 [18] | | 0,01 | — | 0,01 | — | 0,01 |
| Массовое содержание воды | % | | | По ASTM D 95 [19], по ЕН ИСО 12937 [20] | | 0,05 | — | 0,05 | — | 0,05 |
| Число нейтрализации | мгKOH/г | | | По ASTM D 974 [21] | — | 0,2 | — | 0,2 | — | 0,2 |
| Стойкость к окислению | мг/100 мл | | | По ASTM D 2274 [22] | — | 2,5 | — | 2,5 | — | 2,5 |

¹¹ Согласно проекту директивы Европейской Комиссии СОМ (95) 350 по выбросам двигателей внедорожных транспортных средств.

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

Таблица 8 — Дизельное топливо. Топливо США для сертификационных испытаний

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Топливо 1-Д | | Топливо 2-Д | |
|---|-------------------|-------------------------------------|-------------|-------|-------------|-------|
| | | | Мин | Макс | Мин | Макс |
| Цетановое число | 1 | По АСТМ Д 613 [14] | 40 | 54 | 40 | 48 |
| Расчетный цетановый индекс | 1 | По АСТМ Д 976 [23] | 40 | 54 | 40 | 48 |
| Плотность при 15 °С | кг/л | По АСТМ Д 1298 [4] | 0,806 | 0,825 | 0,840 | 0,865 |
| Фракционный состав | | По АСТМ Д 86 [6] | | | | |
| Начальная точка кипения | °С | | 166 | 199 | 171 | 204 |
| 10 % об. | °С | | 188 | 221 | 204 | 238 |
| 50 % об. | °С | | 210 | 249 | 243 | 283 |
| 90 % об. | °С | | 238 | 271 | 293 | 332 |
| Температура конца кипения | °С | | 260 | 293 | 321 | 366 |
| Температура вспышки | °С | По АСТМ Д 93 [15] | 49 | — | 54 | — |
| Кинематическая вязкость при 37,88 °С | мм²/с | По АСТМ Д 445 [16] | 1,6 | 2 | 2 | 3,2 |
| Массовое содержание серы | % | По АСТМ Д 1266 [7], АСТМ Д 2622 [8] | 0,03 | 0,05 | 0,03 | 0,05 |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | По АСТМ Д 1319 | 8 | — | 27 | — |

Таблица 9 — Дизельное топливо. Топливо для сертификационных испытаний в Калифорнии

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Топливо 2-Д | |
|---|-------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| | | | Мин | Макс |
| Цетановое число | 1 | По АСТМ Д 613 [14] | 40 | 48 |
| Расчетный цетановый индекс: | 1 | По АСТМ Д 976 [23] | 40 | 48 |
| Плотность | °API | | 32 | 37 |
| Фракционный состав: | | По АСТМ Д 86 [6] | | |
| Начальная точка кипения | °С | | 171 | 204 |
| 10 % об. | °С | | 204 | 238 |
| 50 % об. | °С | | 243 | 283 |
| 90 % об. | °С | | 293 | 332 |
| Температура конца кипения | °С | | 321 | 366 |
| Температура вспышки | °С | По АСТМ Д 93 [15] | 54 | — |
| Кинематическая вязкость при 37,88 °С | мм²/с | По АСТМ Д 445 [16] | 2 | 3,2 |
| Массовое содержание серы | % | По АСТМ Д 1266 [7], АСТМ Д 2622 [8] | 0,03 | 0,05 |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | По АСТМ Д 1319 | — | 10 |

Таблица 10 — Дизельное топливо. Топливо для сертификационных испытаний в Японии

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Топливо торгового сорта 2 | |
|---|--------------------|---|---------------------------|------|
| | | | Мин | Макс |
| Расчетный цетановый индекс: | 1 | По АСТМ Д 976 [23] | 45 | — |
| Фракционный состав 90 % об. | °С | По АСТМ Д 86 [6] | — | 350 |
| Температура вспышки | °С | По АСТМ Д 93 [15] | 50 | — |
| Предельная температура фильтруемости | °С | По ЕН 116 | — | -5,5 |
| Температура застывания | °С | По АСТМ Д 97 [24] | — | -7,5 |
| Кинематическая вязкость при 30 °С | мм ² /с | По АСТМ Д 445 [16] | 2,5 | — |
| Массовое содержание серы | % | По АСТМ Д 1266 [7], АСТМ Д 2622 [8] | — | 0,2 |
| Массовое содержание коксового остатка (10 % осадка) | % | По АСТМ Д 189 [17] По АСТМ Д 4530 [25] | — | 0,1 |

5.4.2 Промышленные виды дизельного топлива

В случае необходимости использования промышленных видов дизельного топлива его свойства должны включаться в отчет об испытаниях. Универсальный перечень показателей, которые должны включаться в отчет об испытаниях, приведен в таблице 11.

Таблица 11 — Универсальный перечень показателей. Дизельное топливо

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения ¹⁾ | Результат измерения |
|---|--------------------|--|---------------------|
| Цетановое число | 1 | По ИСО 5165 | |
| Расчетный цетановый индекс | 1 | По ИСО 4264 | |
| Плотность при 15 °С | кг/л | По ИСО 3675 | |
| Фракционный состав | | По ИСО 3405 | |
| Начальная точка кипения 10 % об. | °С | | |
| 50 % об. | °С | | |
| 90 % об. | °С | | |
| Температура конца кипения | °С | | |
| Испарившийся объем при 250 °С | % | | |
| при 350 °С | % | | |
| Температура вспышки | °С | По ЕН ИСО 2719 | |
| Предельная температура фильтруемости | °С | По ЕН 116 | |
| Температура застывания | °С | По ИСО 3016 | |
| Вязкость при 40 °С | мм ² /с | По ИСО 3104 | |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 4260 | |
| Объемное содержание ароматических углеводородов | % | По АСТМ Д 1319 ²⁾ , АСТМ Д 5186 | |
| Массовое содержание коксового остатка по Конрадсону (10 % DR) | | По ИСО 6615 | |
| Массовое содержание золы | % | По ИСО 6245 | |
| Массовое содержание воды | % | По ИСО 3733 | |
| Элементный анализ ³⁾ | | | |
| Массовое содержание углерода | % | | |
| Массовое содержание водорода | % | | |
| Массовое содержание азота | % | | |
| Массовое содержание кислорода | % | | |

¹⁾ Указать используемый метод.

²⁾ Применимость данного метода ограничена топливами с высоким значением точки кипения, другие методы не стандартизованы, но могут быть использованы.

³⁾ См. соответствующий абзац раздела 5.

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

5.5 Дистиллятное топливо

Ввиду отсутствия эталонных видов дистиллятного топлива используемое топливо должно соответствовать требованиям ИСО 8216-1, ИСО 8217 и таблицы 12.

Таблица 12 — Дистиллятное топливо. Испытательное топливо класса F по ИСО

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Топливо ИСО-F-DMA | | Топливо ИСО-F-DMB | |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | | Мин | Макс | Мин | Макс |
| Цетановое число ¹⁾ | 1 | По ИСО 5165 | 40 | — | 35 | — |
| Плотность при 15 °С | кг/л | По ИСО 3675 | — | 0,890 | — | 0,900 |
| Температура вспышки | °С | По ЕН ИСО 2719 | 60 | — | 60 | — |
| Температура застывания | °С | По ИСО 3016 | — | — 6 | — | 0 |
| Зимнего | °С | — | — | 0 | — | 6 |
| Летнего | °С | — | — | — | — | — |
| Кинематическая вязкость при 40 °С | мм ² /с | По ИСО 3104 | 1,5 | 6,0 | — | 11 |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 8754 | — | 1,5 | — | 2 |
| Массовое содержание коксового остатка по Рэмсботту 10 % остатка | % | По ИСО 4262 | — | 0,2 | — | — |
| Массовое содержание коксового остатка по Рэмсботту | % | По ИСО 4262 | — | — | — | — |
| Массовое содержание золы | % | По ИСО 6245 | — | 0,01 | — | 0,01 |
| Массовое содержание воды | % | По ИСО 3733 | — | — | — | 0,3 |
| Массовое содержание осадка | % | По ИСО 3735 | — | — | — | 0,07 |
| Визуальная оценка | — | По ИСО 8217 | — ²⁾ | — | — | — |

¹⁾ Неприменимо к топливам, содержащим осадок.

²⁾ См. ИСО 8217, подраздел 6.2.

Свойства топлива, в том числе результаты его элементного анализа, должны быть определены и включены в отчет по результатам измерения содержания вредных выбросов. Универсальный перечень показателей, которые должны включаться в отчет, приведен в таблице 13.

Таблица 13 — Универсальный перечень показателей. Дистиллятное нефтяное топливо

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения | Результат измерения |
|---|--------------------|-------------------|---------------------|
| Цетановое число ¹⁾ | 1 | По ИСО 5165 | |
| Плотность при 15 °С | кг/л | По ИСО 3675 | |
| Температура вспышки | °С | По ЕН ИСО 2719 | |
| Температура застывания | °С | По ИСО 3016 | |
| Температура помутнения | °С | По ИСО 3015 | |
| Кинематическая вязкость при 40 °С | мм ² /с | По ИСО 3104 | |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 8754 | |
| Массовое содержание коксового остатка по Рэмсботту в 10 %-ном остатке | % | По ИСО 4262 | |
| Массовое содержание коксового остатка по Рэмсботту | % | По ИСО 4262 | |
| Массовое содержание золы | % | По ИСО 6245 | |
| Массовое содержание воды | % | По ИСО 3733 | |
| Массовое содержание осадка | % | По ИСО 3735 | |
| Визуальная оценка | — | По ИСО 8217 | |
| Элементный анализ ²⁾ | % | | |
| Массовое содержание углерода | % | | |
| Массовое содержание водорода | % | | |
| Массовое содержание азота | % | | |
| Массовое содержание кислорода | % | | |

¹⁾ Неприменимо к остаточным топливам.

²⁾ См. соответствующий абзац раздела 5.

ИСО 8216-1 и ИСО 8217 не содержат критериев оценки воспламеняемости, поскольку методику измерения характеристик двигателя CFR (двигатель, стандартизованный Объединенным комитетом по изучению моторных топлив) не применяют к остаточным топливам.

Влияние воспламеняемости топлива на характеристики вредных выбросов зависит от параметров двигателя, его частоты вращения и нагрузки, причем в ряде случаев это влияние может быть весьма ощутимым. В настоящее время общепризнана необходимость создания стандартной методики для экспериментального определения такого показателя качества топлива, который был бы сопоставим с цетановым числом для чистых дистиллятных топлив. Расчеты, основанные на характеристиках фракционного состава, в этом случае неприменимы. В настоящее время оптимальным способом приближенной оценки является расчет CCAI (Calculated carbon aromaticity index — расчетный индекс ароматичности) или CII (Calculated ignition index — расчетный индекс воспламеняемости). Дополнительное включение уровня качества воспламеняемости в число характеристик топлив, используемых при испытаниях, представляется в настоящее время преждевременным. Уравнения для вычисления значений CCAI и CII приведены в приложении А, раздел А.4.

5.6 Мазут

Эталонные виды топлива (мазута) отсутствуют.

В случае необходимости работы на тяжелых топливах свойства топлив должны соответствовать ИСО 8216-1 и ИСО 8217. Свойства тяжелых топлив, в том числе результаты его элементного анализа, должны быть определены и включены в отчет по результатам измерения содержания вредных выбросов. Универсальный перечень показателей, которые должны включаться в отчет, приведен в таблице 14.

Таблица 14 — Универсальный перечень показателей. Мазут

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения ¹⁾ | Результат измерения |
|---|---|--|---------------------|
| CCAI ²⁾ Плотность при 15 °C Температура вспышки Температура застывания Кинематическая вязкость при 100 °C | 1 кг/л °C °C мм ² /с | По ИСО 3675 По ЕН ИСО 2719 По ИСО 3016 | |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 8754, ИСО 4260 | |
| Массовое содержание коксового остатка (10 % DR) | % | По ИСО 6615, ИСО 10370 | |
| Массовое содержание золы Массовое содержание воды Массовое содержание осадка Массовое содержание алюминия и кремния Массовое содержание ванадия | % % % (мг/кг) (мг/кг) | По ИСО 6245 По ИСО 3733 По ИСО 3735 По ИСО 10478 По ИСО 8691 | |
| Элементный анализ ³⁾ Массовое содержание углерода Массовое содержание водорода Массовое содержание азота Массовое содержание кислорода | % % % % % | | |

¹⁾ Указать используемый метод.

²⁾ CCAI = Расчетный индекс ароматичности (см. приложение А, раздел А.4).

³⁾ См. соответствующий абзац раздела 5.

ИСО 8216-1 и ИСО 8217 не содержат критериев оценки качества воспламеняемости, поскольку методику измерения характеристик двигателя CFR не применяют к остаточным топливам.

Влияние качества воспламеняемости на характеристики вредных выбросов, в особенности на образование оксидов азота (NO_x), зависит от параметров двигателя, его частоты вращения и нагрузки; в ряде случаев это влияние может быть весьма существенным. В настоящее время общепризнана необходимость создания стандартной методики для экспериментального определения такого показателя качества топлива, который бы был сопоставим с цетановым числом для чистых дистиллятных топлив. Расчеты, основанные на характеристиках фракционного состава, в этом случае неприменимы. В настоящее время оптимальным способом приближенной оценки является расчет CCAI (Calculated carbon aromaticity index — расчетный индекс ароматичности) или CII (Calculated ignition index — расчетный индекс воспламеняемости).

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

индекс воспламеняемости). Дополнительное включение уровня качества воспламеняемости в число характеристик топлив, используемых при испытаниях, представляется в настоящее время преждевременным. Уравнения для вычисления значений ССАИ и СII приведены в приложении А, раздел А.4.

5.7 Сырая нефть

Эталонные виды сырой нефти как топлива отсутствуют. В случаях, если существует необходимость работы двигателя на сырой нефти, свойства данного топлива, включая результаты анализа, должны быть определены и включены в отчет по результатам измерения содержания вредных выбросов. Перечень показателей, включаемых в отчет, приведен в качестве рекомендуемого в таблице 15.

Таблица 15 — Универсальный перечень показателей. Сырая нефть

| Наименование показателя | Единица измерения | Метод определения ¹⁾ | Результат измерения |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------|
| Плотность при 15 °С | кг/л | По ИСО 3675 | |
| Кинематическая вязкость при 10 °С | мм ² /с | По ИСО 3104, ИСО 3105 | |
| Массовое содержание серы | % | По ИСО 8754 | |
| Температура застывания | °С | По ИСО 3016 | |
| Упругость паров по Рейду | бар | По ИСО 3007 | |
| Массовое содержание воды | % | По ИСО 3733 | |

¹⁾ Указать используемый метод.

5.8 Альтернативные виды топлива

При использовании альтернативных видов топлива должны быть определены и включены в отчет по испытаниям данные элементного анализа, приведенные в спецификации топлива его производителем.

6 Требования и дополнительная информация

Для определения свойств топлива должны быть использованы существующие стандарты ИСО. В приложении В перечислены стандарты, выпущенные организациями по стандартизации, которые могут быть использованы наряду со стандартами ИСО.

При наличии присадок в топливе, используемом при испытаниях, эти присадки и их свойства должны быть указаны в отчете об испытаниях.

Если используется добавка воды к топливу, то это также должно быть отмечено в отчете об испытаниях и учтено при расчетах.

Точность анализов топлив должна соответствовать требованиям ИСО 4259.

Дистилляты и мазуты отличаются, как правило, значительным уровнем содержания золы и серы, что обычно приводит к высокой концентрации частиц в выбросах. Влияние серы на концентрацию частиц связано с образованием сульфатов и связанной воды.

Повышение содержания азота в топливе приводит к росту концентрации оксидов азота в отработавших газах.

Организации, которые могут выпускать спецификации промышленных топлив, перечислены в приложении С.

7 Расчет расхода отработавших газов с использованием коэффициентов, отражающих свойства топлива

Причание — Расчет расхода отработавших газов основан на требованиях ИСО 8178-1 для следующих случаев.

7.1 Стандартные топлива

а) Известны объемный расход воздуха и массовый расход топлива:

$$V_{\text{EXHD}} = V_{\text{AIRD}} + F_{\text{FD}} G_{\text{FUEL}} \quad (\text{для «сухих» отработавших газов}) \quad (1)$$

или

$$V_{\text{EXHW}} = V_{\text{AIRW}} + F_{\text{FW}} G_{\text{FUEL}} \quad (2)$$

б) Неизвестен объемный расход воздуха, известны содержание CO_2 в отработавших газах и массовый расход топлива: пользуются расчетом, приведенным в ИСО 8178-1, приложение А, раздел А.1.

7.2 Другие виды топлива с известным составом

а) Известны объемный расход воздуха и массовый расход топлива: пользуются уравнениями, приведенными в 7.1, перечисление а), подставляя соответствующие коэффициенты F_{FD} или F_{FW} — как указано в разделе 8.

б) Неизвестен объемный расход воздуха, известны содержание CO_2 или O_2 в отработавших газах и массовый расход топлива: пользуются решением, приведенным в ИСО 8178-1, приложение А, раздел А.2.

8 Расчет с использованием коэффициентов, зависящих от вида топлива

8.1 Коэффициенты F_{FD} и F_{FW} , зависящие от вида топлива

Данные коэффициенты используют в расчетах расхода отработавших газов в соответствии с разделом 7.

Значения коэффициентов, зависящих от вида топлива, рассчитывают с использованием значений концентраций, полученных в результате элементного анализа:

$$F_{\text{FD}} = -0,05564 \cdot \text{ALF} - 0,00011 \cdot \text{BET} - 0,00017 \cdot \text{GAM} + 0,0080055 \cdot \text{DEL} + 0,006998 \cdot \text{EPS}; \quad (3)$$

$$F_{\text{FW}} = 0,05557 \cdot \text{ALF} - 0,00011 \cdot \text{BET} - 0,00017 \cdot \text{GAM} + 0,0080055 \cdot \text{DEL} + 0,006998 \cdot \text{EPS}. \quad (4)$$

8.2 Коэффициенты F_{FH} и F_{FCB} , зависящие от вида топлива

Вывод этих коэффициентов приведен в приложении А, где приведена таблица А.1 значений данных коэффициентов для некоторых конкретных видов топлива.

Приложение А
(обязательное)

Расчет коэффициентов, зависящих от вида топлива

А.1 Определение коэффициентов K_{W_r} и F_{F_H}

Эти коэффициенты используют при пересчете «влажной» концентрации на «сухую» концентрацию в соответствии с ИСО 8178-1, подраздел 13.2.

$$\text{конц. (влажная)} = K_{W_r} \cdot \text{конц. (сухая)}. \quad (A.1)$$

Далее используется обозначение KWEXH вместо K_{W_r} для удобства пользования программами ИСО 8178-1, приложение А.

При определении значений F_{F_H} предполагается расход сухого воздуха, т.к. в формуле (17) ИСО 8178-1 влаго-содержание расходуемого воздуха учитывается отдельно.

По ИСО 8178-1, формула (17), определяет коэффициент F_{F_H} , зависящий от вида топлива. При этом значение F_{F_H} показывает содержание воды в отработавших газах, деленное на соотношение «воздух/топливо».

Значения F_{F_H} для различных видов топлива приведены в таблице А.1. Значения коэффициентов F_{F_H} зависят не только от вида топлива, но и от соотношения «воздух/топливо».

Таблица А.1 — Значения характерных коэффициентов для некоторых видов топлива

| Топливо | Параметр | | | | | | | | Плотность отработавших газов, кг/м ³ | |
|---|----------|--------|--------|--------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------|---|-------------------------|
| | BET, % | ALF, % | GAM, % | EPS, % | EAF, кг/кг | F_{F_H} | F_{F_N} | F_{F_D} | | |
| Дизельное топливо | 86,2 | 13,6 | 0,17 | 0 | 1,0 1,35 3,5 | 1,783 1,865 1,92 | 0,749 | -0,767 | 206,6 | 1,295 1,296 1,292 |
| Метил-рапсовый эфир | 77,2 | 12 | 0 | 10,8 | 1,0 1,35 3,5 | 1,478 1,503 1,548 | 0,734 | -0,601 | 185 | 1,305 1,299 1,294 |
| Метанол | 37,5 | 12,6 | 0 | 50 | 1,0 1,35 3,5 | 1,605 1,653 1,755 | 1,045 | -0,354 | 89,8 | 1,254 1,263 1,282 |
| Этанол | 52,1 | 13,1 | 0 | 34,7 | 1,0 1,35 3,5 | 1,706 1,748 1,84 | 0,967 | -0,492 | 125 | 1,267 1,273 1,285 |
| Природный газ ¹⁾ | 60,6 | 19,3 | 0 | 1,9 | 1,0 1,35 3,5 | 2,513 2,57 2,68 | 1,079 | -1,067 | 145,2 | 1,242 1,252 1,272 |
| Пропан | 81,7 | 18,3 | 0 | 0 | 1,0 1,35 3,5 | 2,423 2,471 2,574 | 1,007 | -1,025 | 195,8 | 1,268 1,274 1,286 |
| Бутан | 82,7 | 17,3 | 0 | 0 | 1,0 1,35 3,5 | 2,304 2,348 2,444 | 0,955 | -0,972 | 198,1 | 1,273 1,278 1,287 |
| Неэтилированный бензин обычного качества | 86,2 | 13,4 | 0 | 0,4 | 1,0 1,35 4,35 | 1,804 1,833 1,894 | 0,738 | -0,751 | 206,5 | 1,295 1,294 1,292 |
| Неэтилированный бензин повышенного качества | 86,5 | 12,9 | 0 | 0,6 | 1,0 1,35 4,35 | 1,74 1,767 1,824 | 0,712 | -0,722 | 207,3 | 1,298 1,296 1,293 |
| | 85,8 | 12,2 | 0 | 2 | 1,0 1,35 4,35 | 1,648 1,673 1,723 | 0,683 | -0,673 | 205,6 | 1,301 1,299 1,294 |

Окончание таблицы А.1

| Топливо | Параметр | | | | | | | | Плотность отработавших газов, кг/м ³ | |
|---|----------|--------|--------|--------|---------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|---|-------------------------|
| | BET, % | ALF, % | GAM, % | EPS, % | EAF, кг/кг | F _{FH} | F _{FN} | F _{FD} | | |
| Этилированный бензин повышенного качества | 85,7 | 13,2 | 0 | 1,1 | 1,0 1,35 4,35 | 1,777 1,806 1,866 | 0,732 | -0,735 | 205,4 | 1,296 1,295 1,292 |

¹⁾ Объемный состав: CO₂ — 1,10 %; N₂ — 12,1 %; CH₄ — 84,2 %; C₂H₆ — 3,42 %; C₃H₈ — 0,66 %; C₄H₁₀ — 0,22 %; C₅H₁₂ — 0,05 %; C₆H₁₄ — 0,05 %

Формула для расчета значений F_{FH} в зависимости от содержания водорода в топливе и от соотношения «воздух-топливо» приводится ниже.

В ИСО 8178-1, формула (17), значения содержания воды в продуктах сгорания и в воздухе на асасывании рассматриваются как взаимонезависимые и комплементарные. Как видно из формулы (A.45) ИСО 8178-1, приложение А, раздел А.27, эти значения комплементарными не являются. Формула (A.45) корректна, но мало пригодна для практического применения. Поэтому следует использовать формулы (17) — (20) по ИСО 8178-1 как более практические. Результаты вычислений по этим формулам показывают хорошее совпадение с результатами вычислений по формуле (A.45), при этом расхождение в большинстве случаев не превышает 0,2 % (см. ИСО 8178-1, приложение А, подраздел А.2.6):

$$K_{WEXH} = 1 - F_{FH} \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}, \quad (A.2)$$

при этом

$$\text{конц. (влажная)} \cdot V_{EXHW} = \text{конц. (сухая)} \cdot V_{EXHD} \text{ (объемный баланс)} \quad (A.3)$$

$$K_{WEXH} = \frac{V_{EXHD}}{V_{EXHW}} = \frac{V_{EXHW} - V_{H_2O}}{V_{EXHW}} = 1 - \frac{V_{H_2O}}{V_{EXHW}} = 1 - \frac{1000 \cdot EXHDENS}{MW_{H_2O} \cdot G_{EXHW}}, \quad (A.4)$$

при этом

$$G_H = \frac{MV_{H_2O}}{2AW_H} G_{FUEL} \cdot ALT \cdot 10 \quad (A.5)$$

и

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL}; \quad (A.6)$$

$$K_{EXHW} = 1 - \frac{G_{FUEL} \cdot ALF \cdot EXHDENS \cdot MV_{H_2O}}{200 \cdot AW_H (G_{AIRW} + G_{FUEL})} = 1 - \frac{G_{FUEL} \cdot ALF \cdot EXHDENS \cdot MV_{H_2O}}{G_{AIRW} \cdot 200 \cdot AW_H \left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}; \quad (A.7)$$

$$F_{FH} = F_{FN} = \frac{ALF \cdot EXHDENS \cdot MV_{H_2O}}{200 \cdot AW_H \left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}. \quad (A.8)$$

Универсальная формула (A.8) применима ко всем видам топлива (с известной плотностью выхлопных газов) и может быть упрощена для дизельного топлива и приведена к следующему виду

$$F_{FH} = ALF \cdot 0,1448 \frac{1}{1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}}. \quad (A.9)$$

A.2 Расчет коэффициента F_{FGB} , зависящего от вида топлива

Коэффициент F_{FGB} входит в формулу углеродного баланса при использовании метода измерения частиц:

$$q_i = \frac{F_{PCB} \cdot G_{FUEL}}{G_{EXHW} \cdot (CO_2 DIL - CO_2 AIR)} \quad (A.10)$$

и

$$G_{EDF} = \frac{F_{PCB} \cdot G_{FUEL}}{CO_2 DIL - CO_2 AIR} \quad (A.11)$$

Переменная $G_{CO_2 DIL}$ выражает расчетное значение эквивалентного массового расхода CO_2 , г/ч, в эквивалентном полнопоточном тоннеле:

$$G_{CO_2 DIL} = \frac{MW_{CO_2} \cdot 10}{MV_{CO_2} \cdot DIL EXHDENS} (CO_2 DIL - CO_2 AIR) G_{EDF} \quad (A.12)$$

$$G_{FUEL} BET \cdot 10 = \frac{MW_{CO_2} \cdot 10}{MV_{CO_2} \cdot DIL EXHDENS} (CO_2 DIL - CO_2 AIR) G_{EDF} \frac{AW_C}{MW_{CO_2}} \quad (A.13)$$

$$F_{PCB} = \frac{G_{EDF} (CO_2 DIL - CO_2 AIR)}{G_{FUEL} BET} = \frac{BET \cdot MV_{CO_2} \cdot DIL EXHDENS}{AW_C} \quad (A.14)$$

и при условии, что $MV_{CO_2} = 22,26$, $DIL EXHDENS = 1,293 \text{ кг/м}^3$ и $AW_C = 12,011$:

$$F_{PCB} = BET \cdot 2,3963.$$

A.3 Расчет состава топлива без проведения элементного анализа

В случаях, если местные условия не позволяют провести элементный анализ топлива из-за недостатка времени или технических возможностей, допускается применять методы, изложенные в А.3.1 — А.3.3, обеспечивающие достаточную точность.

Указанные ниже методы рекомендуются для целей сертификации. Эти методы могут оказаться также полезными при расчете соотношения «водород/углерод» с использованием известных значений плотности топлива, а также содержания в нем серы и азота.

A.3.1 Метод 1

Этот метод определяется простой формулой для дизельного топлива только, когда содержание в топливе серы и азота неизвестно:

$$ALF = 26 - 15 \rho; \quad (A.15)$$

$$BET = 100 - ALF; \quad (A.16)$$

где ρ — плотность при температуре 288 К (15 °C), г/см^3 .

A.3.2 Метод 2

Для определения значений ALF и BET используется метод приближенного расчета нетто и брутто тепловыделения при горении топочного мазута и дизельного топлива (содержание серы известно):

$$Z = \frac{(209,42 - 90,92 \cdot D_{FUEL})}{(107,606 - GAM)D_{FUEL} - 17,546}; \quad (A.17)$$

$$ALF = \frac{(100 - GAM)100794 \cdot Z}{12,011 + 100794 \cdot Z}; \quad (A.18)$$

$$BET = 100 - ALF - GAM, \quad (A.19)$$

где D_{FUEL} — плотность топлива при температуре 15 °C, г/см^3 .

A.3.3 Метод 3

Более простые формулы для непосредственного применения приведены ниже

$$ALF = (26 - 15 \cdot \rho) [1 - 0,01(GAM + DEL)]; \quad (A.20)$$

$$BET = 100 - (ALF + GAM + DEL), \quad (A.21)$$

где ρ — плотность при температуре 15 °C, г/см^3 .

При этом ожидаемая погрешность в пределах от минус 0,3 % до плюс 0,6 % по содержанию углерода и от минус 0,3 % до плюс 0,3 % — по содержанию водорода.

Установлено, что значения погрешностей находятся в указанных выше пределах для нефтяных топлив, плотность которых находится в диапазоне от 0,77 до 0,98 г/см^3 .

При определении содержания углерода в топливе с погрешностью 1 % при расчете объема отработавших газов на основании измеренного содержания CO_2 ожидаемая погрешность должна быть приблизительно 1 %.

A.4 Воспламеняемость

Приведенные положения приводятся в качестве справочных.

A.4.1 Применение

Требования к показателям воспламеняемости мазутов для судовых двигателей зависят от типа двигателя и условий его работы. Коэффициенты, зависящие от вида топлива, влияют на воспламеняемость в меньшей степени. По этой причине невозможно сформулировать какие-либо нормативные показатели воспламеняемости, поскольку топливо, которое может вызывать проблемы при работе дизеля в неблагоприятных условиях, в других условиях может оказаться вполне удовлетворительным в целом ряде случаев. При необходимости следует затребовать у изготовителя двигателя дополнительные инструкции в отношении того, какие значения показателей воспламеняемости можно считать приемлемыми.

A.4.2 Определение CII и CCAI

С помощью приведенных на рисунке А.1 номограмм можно определить расчетный индекс воспламеняемости (CII) или расчетный индекс ароматичности топлива (CCAI), продлив прямую линию, соединяющую значения вязкости и плотности топлива, до пересечения со шкалами CII и CCAI; точки пересечения дадут соответствующие значения CII и CCAI. Эти значения могут быть использованы для ранжирования топлив по воспламеняемости. Помимо вышеизложенного, они могут быть рассчитаны по формулам:

$$CII = 270,795 + 0,1038T - 0,25456\rho + 23,708 \cdot \lg [\lg (v + 0,7)]; \quad (A.22)$$

$$CCAI = \rho - 81 - 141 \lg [\lg (v + 0,85)] - 483 \cdot \lg \left(\frac{T + 273}{323} \right). \quad (A.23)$$

где T — температура, К;

v — кинематическая вязкость при температуре T , $\text{мм}^2/\text{с}$;

ρ — плотность при температуре 15°C , $\text{кг}/\text{м}^3$.

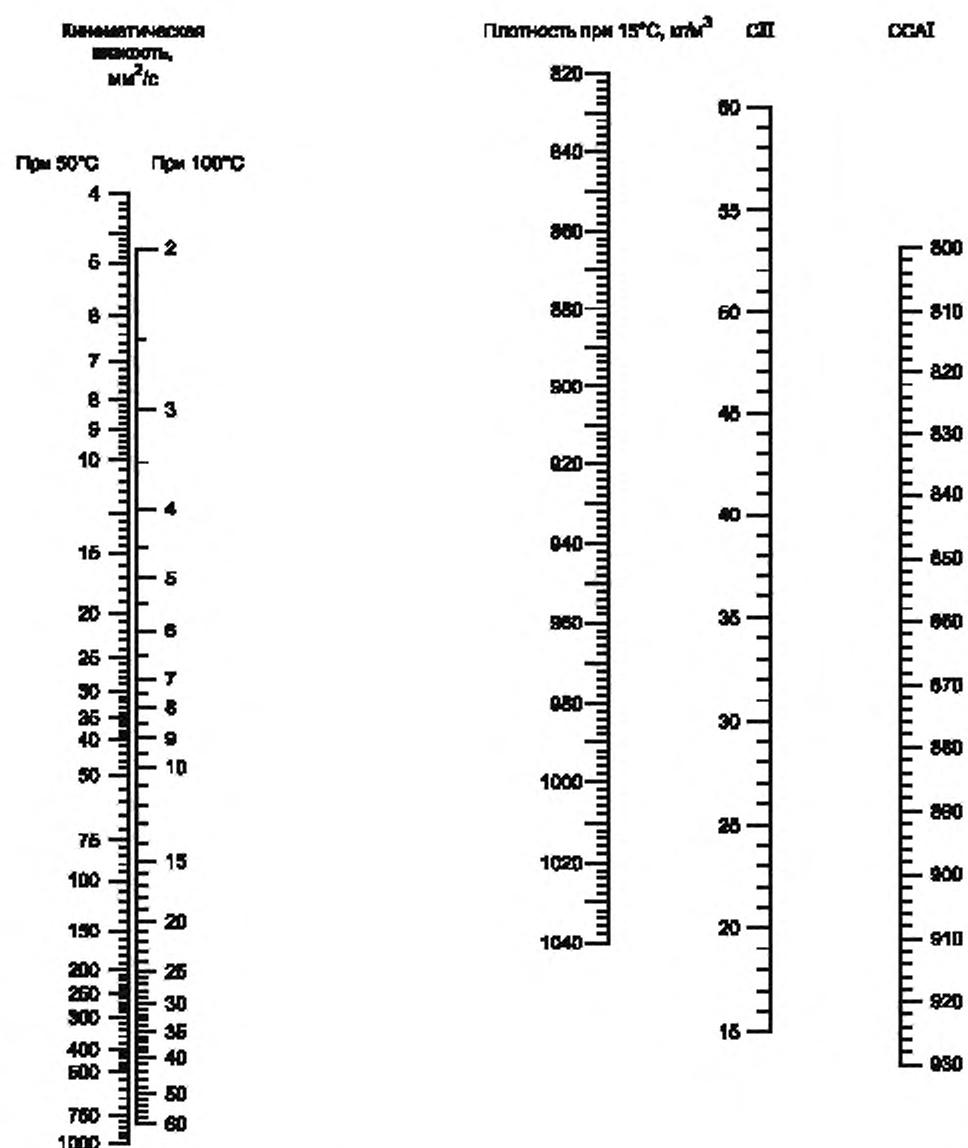


Рисунок А.1 — Номограмма для определения индекса воспламеняемости СII и индекса ароматичности ССАИ

Приложение В
(справочное)

Сопоставление стандартных методов испытаний

Таблица В.1 — Сжиженный нефтяной газ

| Наименование показателя | Метод испытаний по ИСО | Метод испытаний по АСТМ |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Состав | ИСО 7941 | АСТМ Д 2163 [26] |
| Массовое содержание серы | ИСО 4260 | АСТМ Д 2784 [27] |
| Давление паров при 40 °С | ИСО 4256 ИСО 8973 | АСТМ Д 1267 [28] АСТМ Д 2598 [29] |
| Плотность при 15 °С | ИСО 3993 ИСО 8973 | АСТМ Д 1657 [30] АСТМ Д 2598 [29] |

Таблица В.2 — Моторный бензин

| Наименование показателя | Метод испытаний по ИСО | Метод испытаний по АСТМ | Метод испытаний по ЕН |
|--|------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Октановое число бензина по исследовательскому методу (RON) | ИСО 5164 | АСТМ Д 2699 [2] | — |
| Октановое число бензина по моторному методу (MON) | ИСО 5163 | АСТМ Д 2700 [3] | — |
| Чувствительность (RON/MON) | ИСО 5163, ИСО 5164 | АСТМ Д 2699 [2], АСТМ Д 2700 [3] | — |
| Плотность при 15 °С | ИСО 3675 | АСТМ Д 1298 [4] | — |
| Упругость паров по Рейду | ИСО 3007 | АСТМ Д 323 [5] | ЕН 12 [31] |
| Фракционный состав | ИСО 3405 | АСТМ Д 86 [6] | — |
| Состав углеводородов | ИСО 3837 | АСТМ Д 1319 | — |
| Массовое содержание серы | ИСО 4260, ИСО 8754 | АСТМ Д 1266 [7], АСТМ Д 2622 [8] | ЕН 41 [32] |
| Массовое содержание свинца | ИСО 3830 | АСТМ Д 3341 [9], АСТМ Д 3237 [10] | ЕН 237 [33] |
| Индукционный период | ИСО 7536 | АСТМ Д 525 [11] | — |
| Масса фактических смол на 100 мл | ИСО 6246 | АСТМ Д 381 [12] | — |
| Коррозия медной пластинки при 50 °С | ИСО 2160 | АСТМ Д 130 [13] | — |
| Оксигенаты | | | |

Таблица В.3 — Дистилляты и мазуты

| Наименование показателя | Метод испытаний по ИСО | Метод испытаний по АСТМ | Метод испытаний по ЕН |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Цетановое число | ИСО 5165 | АСТМ Д 613 [14] | — |
| Расчетный цетановый индекс ¹¹ | | | |
| Плотность при 15 °С | ИСО 3675 | АСТМ Д 1298 [4] | — |
| Фракционный состав | ИСО 3405 | АСТМ Д 86 [6] | — |

ГОСТ Р ИСО 8178-5—2009

Окончание таблицы В.3

| Наименование показателя | Метод испытаний по ИСО | Метод испытаний по АСТМ | Метод испытаний по ЕН |
|--|------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Температура вспышки (с применением прибора Мартенс-Пенского) | ЕН ИСО 2719 | АСТМ Д 93 [15] | — |
| Температура помутнения | ИСО 3015 | АСТМ Д 2500 [35] | — |
| Температура застывания | ИСО 3016 | АСТМ Д 97 [24] | — |
| Вязкость | ИСО 3104, ИСО 3105 | АСТМ Д 445 [16] | — |
| Массовое содержание серы | ИСО 4260, ИСО 8754 | АСТМ Д 1266 [4], АСТМ Д 2622 [8] | ЕН 41 [32] |
| Коррозия медной пластинки | ИСО 2160 | АСТМ Д 130 [13] | — |
| Массовое содержание коксового остатка ²⁾ | | | |
| Массовое содержание золы | ИСО 6245 | АСТМ Д 482 [18] | ЕН 7 [36] |
| Массовое содержание воды: | | | |
| - метод дистилляции | ИСО 3733 | АСТМ Д 95 [19] | — |
| - метод Карла Фишера | ИСО 6296 [34] | ЕН ИСО 12937 [20] | — |

²⁾ См. таблицу В.5.

²⁾ См. таблицу В.4.

Таблица В.4 — Определение коксового остатка

| Метод | ИСО | АСТМ |
|-------------------|-----------|------------------|
| Микрометод | ИСО 10370 | АСТМ Д 4530 [25] |
| Метод Рэмсботтома | ИСО 4262 | — |
| Метод Конрадсона | ИСО 6615 | АСТМ Д 189 [17] |

Таблица В.5 — Методы определения качества воспламеняемости (расчетный цетановый индекс)

| Число переменных | Метод по ИСО | Метод по АСТМ | Метод по ИП ¹⁾ |
|------------------|--------------|------------------|---------------------------|
| 4 | ИСО 4264 | АСТМ Д 4737 [37] | ИП 380 [39] |
| 2 | — | АСТМ Д 976 [23] | ИП 364 [40] |

¹⁾ Британский институт нефти (Institute of Petroleum, U.K.).

Таблица В.6 — Статистические методы

| Метод по ИСО | Метод по АСТМ |
|--------------|------------------|
| ИСО 4259 | АСТМ Д 3244 [38] |

Приложение С
(справочное)

Организации, которые могут выпускать спецификации промышленных топлив

П р и м е ч а н и е — Поскольку спецификации промышленных топлив могут меняться, перед началом испытаний следует проверить конкретные спецификации используемых топлив.

CEC

Европейский координационный совет по разработке методов испытаний горюче-смазочных материалов и других жидкостей, используемых в транспортных средствах

Place Madou 1
1030 Brussels, Belgium

API

Американский Институт Нефти
1220 L-Street, Northwest
Washington, DC 20005, USA

Нефтяная Ассоциация Японии
Keidanren Bldg. No. 9-4, 1-Chome Ohtemachi
Chiyoda-ku
Tokyo 100, Japan

Японская Ассоциация сжиженного газа
Nithon Shuzo Kaikan 2nd floor
1-1-21, Nishi-Shinbashi, Minato-ku Tokyo 105, Japan

Японская Газовая Ассоциация
1-15-12 Toranomon, Minato-ku,
Tokyo 105, Japan

Приложение D
(справочное)Сведения о соответствии национальных стандартов Российской Федерации
ссылочным международным стандартам

Таблица D.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|
| ISO 2160:1998 | ГОСТ 6321—92 Топливо для двигателей. Метод испытания на медной пластинке |
| ISO 2719:2002 | ГОСТ Р ЕН ISO 2719—2008 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле Пенски-Мартенса |
| ISO 3007:1999 | ГОСТ 1756—2000 Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров |
| ISO 3015:1992 | ГОСТ 5066—91 Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации |
| ISO 3016:1994 | ГОСТ 20287—91 Нефтепродукты. Метод определения температуры текучести и застывания* |
| ISO 3104:1994 | ГОСТ 33—2000 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости |
| ISO 3105:1994 | * |
| ISO 3405:2000 | ГОСТ 2177—99 Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава. ГОСТ Р ЕН ISO 3405—2007 Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава при атмосферном давлении |
| ISO 3675:1998 | ГОСТ Р 51069—97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром |
| ISO 3733:1999 | * |
| ISO 3735:1999 | СТ РК ISO 3735—2004 (ISO 3735:1999) Нефть сырья и мазуты. Определение содержания осадка. Метод экстракции |
| ISO 3830:1993 | ГОСТ 28828—90 Бензины. Метод определения свинца |
| ISO 3837:1993 | * |
| ISO 3993:1984 | * |
| ISO 4256:1996 | ГОСТ Р 50994—96 Газы углеводородные сжиженные. Метод определения давления насыщенных паров |
| ISO 4259:2006 | ГОСТ Р 8.580—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Определение и применение показателей прецизионности методов испытаний нефтепродуктов |
| ISO 4260:1987 | ГОСТ 19121—73 Нефтепродукты. Методы определения содержания серы сжиганием в лампе |
| ISO 4262:1993 | * |
| ISO 4264:2007 | ГОСТ 27768—88 Топливо дизельное. Определение цетанового индекса расчетным методом |
| ISO 5163:2005 | ГОСТ 511—82 Топливо для двигателей. Моторный метод определения октанового числа |
| ISO 5164:2005 | ГОСТ 8226—82 Топливо для двигателей. Исследовательский метод определения октанового числа |
| ISO 5165:1998 | ГОСТ 3122—67 Топлива дизельные. Метод определения цетанового числа |
| ISO 6245:2001 | ГОСТ 28583—90 Нефтепродукты. Определение содержания золы |

Окончание таблицы D.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|--|
| ИСО 6246:1995 | ГОСТ 1567—97 Нефтепродукты. Бензины автомобильные и топлива авиационные. Метод определения смол выпариванием струей |
| ИСО 6326-5:1989 | * |
| ИСО 6615:1993 | ГОСТ 19932—99 Нефтепродукты. Определение коксусемости методом Конрадсона |
| ИСО 6974-3:2000 | ГОСТ 31371.3—2008 (ИСО 6974-3:2000) Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности |
| ИСО 7536:1994 | ГОСТ 4039—88 Бензины автомобильные. Метод определения индукционного периода |
| ИСО 7941:1988 | СТ РК ИСО 7941—2004 (ИСО 7941:1988) Пропан и бутан технические. Анализ методом газовой хроматографии |
| ИСО 8178-1:2006 | ГОСТ Р 51249—99 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения. ГОСТ Р 51250—99 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения |
| ИСО 8216-1:2005 | ГОСТ 28577.1—90 Нефтепродукты. Топлива (Класс F). Классификация. Часть 1. Категория топлив для морских двигателей |
| ИСО 8217: 2005 | ГОСТ 1667—68 Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей. Технические условия |
| ИСО 8691: 1994 | * |
| ИСО 8754: 2003 | ГОСТ Р 50442—92 Нефть и нефтепродукты. Рентгенофлуоресцентный метод определения серы |
| ИСО 8973: 1997 | * |
| ИСО 10370:1993 | ГОСТ Р 52368—2005 Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия |
| ИСО 10478:1994 | * |
| АСТМ Д 1319—95 | * |
| АСТМ Д 3231—94 | * |
| АСТМ Д 3606—92 | * |
| АСТМ Д 4420—94 | ГОСТ 29040—91 Бензины. Метод определения бензола и суммарного содержания ароматических углеводородов |
| АСТМ Д 5186—91 | * |
| ДИН ЕН 1601:1997 | * |
| ЕН 116:1981 | ГОСТ 22254—92 Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре |
| ЕН 238:1996 | * |

* 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.

Библиография

- [1] ИСО 31-0:1992
(ISO 31-0:1992)
[2] ASTM D 2699—2008
(ASTM D 2699—2008)
[3] ASTM D 2700—2008
(ASTM D 2700—2008)
[4] ASTM D 1298—99 (2005)
(ASTM D 1298—99 (2005))
[5] ASTM D 323—2008
(ASTM D 323—2008)
[6] ASTM D 86—2008
(ASTM D 86—2008)
[7] ASTM D 1266—2007
(ASTM D 1266—2007)
[8] ASTM D 2622—2008
(ASTM D 2622—2008)
[9] ASTM D 3341—2005
(ASTM D 3341—2005)
[10] ASTM D 3237—2006 e1
(ASTM D 3237—2006) e1
[11] ASTM D 525—2005
(ASTM D 525—2005)
[12] ASTM D 381—2004 e1
(ASTM D 381—2004) e1
[13] ASTM D 130—2004 e1
(ASTM D 130—2004) e1
[14] ASTM D 613—2008
(ASTM D 613—2008)
[15] ASTM D 93—2008
(ASTM D 93—2008)
[16] ASTM D 445—2006
(ASTM D 445—2008)
[17] ASTM D 189—2006 e2
(ASTM D 189-06) e2
[18] ASTM D 482—2007
(ASTM D 482—2007)
[19] ASTM D 95—2005 e1
(ASTM D 95—2005) e1
[20] ЕН ИСО 12937—2000
(EN ISO 12937—2000)
- Величины и единицы измерения. Часть 0. Общие принципы
(Quantities and units. Part 0. General principles)
Определение октанового числа топлива для двигателей с искровым зажиганием по исследовательскому методу
(Standard Test Method for Research Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel)
Определение октанового числа топлива для двигателей с искровым зажиганием по моторному методу
(Standard Test Method for Motor Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel)
Метод определения плотности, относительной плотности или плотности в градусах API сырой нефти и жидких нефтепродуктов с помощью гидрометра
(Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method)
Метод определения упругости насыщенных паров нефтепродуктов по Рейду
(Standard Test Method for Vapor Pressure of Petroleum Products (Reid Method))
Метод определения фракционного состава нефтепродуктов
(Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products atmospheric pressure)
Определение содержания серы в нефтепродуктах ламповым методом
(Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products (Lamp Method))
Определение содержания серы в нефтепродуктах методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии
(Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by X-Ray Fluorescence Spectrometry)
Метод определения содержания свинца в бензине с помощью хлористого йода
(Standard Test Method for Lead in Gasoline-Iodine Monochloride Method)
Метод определения содержания свинца в бензине с помощью атомно-абсорбционной спектрометрии
(Standard Test Method for Lead in Gasoline by Atomic Absorption Spectroscopy)
Метод определения стабильности бензина к окислению (метод индукционного периода)
(Standard Test Method for Oxidation Stability of Gasoline (Induction Period Method))
Определение содержания фактических смол в топливе методом испарения струи
(Standard Test Method for Gumcontent in Fuels by Jet Evaporation)
Метод определения коррозии меди под воздействием нефтепродуктов по потускнению пластины
(Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum Products by the Copper Strip Tarnish Test)
Метод определения цетанового числа дизельного топлива
(Standard Test Method for Cetane Number of Diesel Fuel Oil)
Методы определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле по Пенски-Мартенсу
(Standard Test Methods for Flash-Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester)
Определение кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей (расчет динамической вязкости)
(Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity))
Метод определения коксусимости нефтепродуктов по Конрадсону
(Standard Test Method for Conradson Carbon Residue of Petroleum Products)
Метод определения зольности нефтепродуктов
(Standard Test Method for Ash from Petroleum Products)
Методы определения содержания воды в нефтепродуктах и битумных материалах путем перегонки
(Standard Test Method for Water in Petroleum Products and Bituminous Materials by Distillation)
Нефтепродукты. Определение содержания воды. Метод кулонометрического титрования по Карлу Фишера
(Petroleum Products. Determination of Water. Coulometric Karl Fischer titration method)

| | |
|---|---|
| [21] АСТМ Д 974—2008 (ASTM D 974—2008) | Метод определения кислотного и щелочного числа титрованием с цветным индикатором (Standard Test Method for Acid and Base Number by Color-Indicator Titration) |
| [22] АСТМ Д 2274—03а (2008) (ASTM D 2274—03а (2008)) | Метод (ускоренный) определения стабильности дистиллятного топлива к окислению (Standard Test Method for Oxidation Stability of Distillate Fuel Oil (Accelerated Method)) |
| [23] АСТМ Д 976—2006 (ASTM D 976—2006) | Метод расчета цетанового числа дистиллятных топлив (Standard Test Method for Calculated Cetane index of Distillate Fuels) |
| [24] АСТМ Д 97—2008 (ASTM D 97—2008) | Метод определения температуры застывания нефтепродуктов (Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products.) |
| [25] АСТМ Д 4530—2007 (ASTM D 4530—2007) | Метод определения коксового остатка (метод микроуглеродного остатка) (Standard Test Method for Determination of Carbon Residue (Micro Method)) |
| [26] АСТМ Д 2163—2007 (ASTM D 2163—2007) | Метод определения содержания сжиженных нефтяных (LP) газов и пропана с помощью газовой хроматографии (Standard Test Method for Hydrocarbons in Liquefied Petroleum (LP) Gases and Propane/Propene Mixtures concentrates by Gas Chromatography) |
| [27] АСТМ Д 2784—2006 (ASTM D 2784—2006) | Метод определения содержания серы в сжиженных нефтяных газах сжиганием в кислородно-водородной горелке или в лампе (Standard Test Method for Sulfur in Liquefied Petroleum Gases (Oxy-hydrogen Burner or Lamp)) |
| [28] АСТМ Д 1267—2002 (2007) (ASTM D 1267—2002 (2007)) | Метод определения давления насыщенных паров сжиженных нефтяных газов (LPG метод) (Standard Test Method for Gage Vapor Pressure of Liquefied Petroleum (LP) Gases (LP-Gas Method)) |
| [29] АСТМ Д 2598—2002 (2007) (ASTM D 2598—2002 (2007)) | Метод расчета некоторых физических характеристик сжиженных нефтяных (LP) газов по их компонентному составу (Practice for Calculation of Certain Physical Properties of Liquefied Petroleum (LP) Gases from Compositional Analysis) |
| [30] АСТМ Д 1657—2002 (2007) (ASTM D 1657—2002 (2007)) | Метод определения плотности или относительной плотности жидких углеводородов с помощью термогидрометра (Standard Test Method for Density or Relative Density of Light Hydrocarbons by Pressure Hydrometer) |
| [31] ЕН 12:1993 (EN 12:1993) | Нефтепродукты. Определение упругости насыщенных паров по Рейду. Мокрый метод (Petroleum products. Determination of Reid vapour pressure. Wet method) |
| [32] ЕН 41:1975 (EN 41:1975) | Определение содержания серы в нефтепродуктах сжиганием в аппарате Викбольда (Determination of the sulfur content of petroleum products by the Wickbold combustion method) |
| [33] ЕН 237:1996 (EN 237:1996) | Жидкие нефтепродукты. Бензин. Определение минимального содержания свинца. Метод атомно-абсорбционной спектрометрии (Liquid petroleum products. Gasoline. Determination of low lead concentrations. Atomic absorption spectrometric method) |
| [34] ИСО 6296:2000 (ISO 6296:2000) | Нефтепродукты. Определение содержания воды. Потенциометрический метод титрования Карла Фишера (Petroleum products. Determination of water. Potentiometric method titration Karl Fischer) |
| [35] АСТМ Д 2500—2005 (ASTM D 2500—2005) | Метод определения температуры помутнения нефтепродуктов (Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products) |
| [36] ЕН 7—74 (EN 7—74) | Определение содержания золы в нефтепродуктах (Determination of ash from petroleum products) |
| [37] АСТМ Д 4737—04 (ASTM D 4737—04) | Метод определения расчетного цетанового числа с помощью уравнения с четырьмя переменными (Standard Test Method for Calculated Cetane Index by Four Variable Equation) |
| [38] АСТМ Д 3244—2007 а (ASTM D 3244—2007) а | Порядок использования результатов испытаний для определения соответствия продукта техническим требованиям (Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications) |
| [39] ИП 380—84 (IP 380—84) | Нефть и нефтепродукты (Petroleum and its products) |
| [40] ИП 364—84 (IP 364—84) | Нефть и нефтепродукты. Часть 364. Расчетное цетановое число дизельного топлива (значения до 55) (Petroleum and its products. Part 364: Calculated cetane index of diesel fuels (range below 55)) |

УДК 621.435:006.354

ОКС 13.040.50
27.020

Г84

ОКП 31 2000

Ключевые слова: двигатели внутреннего сгорания, измерение выбросов вредных веществ, топливо для испытаний

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 10.11.2009. Подписано в печать 15.12.2009. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,10. Тираж 126 экз. Зак. 875.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.