ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54299— 2010 (ИСО 8217:2010)

ТОПЛИВА СУДОВЫЕ

Технические условия

ISO 8217:2010
Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2010 г. № 1149-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 8217:2010 «Нефтепродукты. Топлива (класс F). Спецификация на судовые топлива» (ISO/FDIS 8217:2010 «Petroleum products — Fuels (class F) — Specifications of marine fuels»). При этом потребности национальной экономики Российской Федерации и особенности российской национальной стандартизации учтены в дополнительных разделах 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, которые выделены путем заключения их в рамки из тонких линий.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2004 (пункт 3.5).

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДВ

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, 2012

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 Марки и коды ОКП 2
4 Условные обозначения 3
5 Технические требования 3
6 Требования безопасности 7
7 Требования охраны окружающей среды 8
8 Правила приемки 8
9 Методы испытаний 8
10 Транспортирование и хранение 10
11 Гарантии изготовителя 10
Приложение А (справочное) Вредные материалы 11
Приложение В (справочное) Содержание серы 11
Приложение С (справочное) Сероводород 12
Приложение D (справочное) Кислотное число 13
Приложение Е (справочное) Температура вспышки 13
Приложение F (справочное) Натрий и ванадий 14
Приложение G (справочное) Катализаторная крошка 15
Приложение Н (справочное) Отработанные смазочные масла 16
Приложение I (справочное) Биопроизведенные топлива и метиловые эфиры жирных кислот . . 17
Приложение J (справочное) Характеристика воспламеняемости остаточных судовых топлив . . . 18
Приложение К (справочное) Удельная теплота сгорания 21
Приложение L (справочное) Прецизионность и интерпретация результатов испытания 23
Приложение ДА (обязательное) Арбитражные методы испытаний 24
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 25
Приложение ДВ (справочное) Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта 26
Библиография 27

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТОПЛИВА СУДОВЫЕ

Технические условия

Marine fuels. Specifications

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на судовые топлива, получаемые из продуктов переработки нефти и газовых конденсатов.

Судовые топлива не должны содержать неорганические кислоты, отработанные смазочные масла, биопроизведенные материалы, отличные от уровня «de minimis»[1)], и никакие дополнительные компоненты или механические отходы, которые представляют опасность для эксплуатации судов, вредны для персонала или увеличивают загрязнение окружающей среды (см. приложение А).

Судовые топлива предназначены для применения в судовых энергетических установках и для поставки на экспорт.

Для улучшения эксплуатационных свойств топлив разрешается использование присадок, допущенных к применению в установленном порядке.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 15.201—2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 50837.6—95 Топлива остаточные. Определение прямогонности. Метод определения общего осадка

ГОСТ Р 51069—97 Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром

ГОСТ Р 51947—2002 Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии

ГОСТ Р 53708—2009 Нефтепродукты. Жидкости прозрачные и непрозрачные. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ГОСТ Р 53716—2009 Топлива жидкие. Определение сероводорода

ГОСТ Р 54273—2010 Нефть и нефтепродукты. Руководство по таблицам измерения параметров

ГОСТ Р ЕН ИСО 2719—2008 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки в закрытом тигле Пенски-Мартенса

ГОСТ Р ЕН ИСО 12205—2007 Нефтепродукты. Определение окислительной стабильности дистиллятных топлив

ГОСТ Р ЕН ИСО 14596—2008 Нефтепродукты. Определение содержания серы методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии с дисперсией по длине волны

[1)] «de minimis» — количество, которое не должно превращать топливо в неприемлемое для применения в судовых двигателях.

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 3675—2007 Нефть сырая и нефтепродукты жидкие. Лабораторный метод определения плотности с использованием ареометра

ГОСТ Р ИСО 10307-1—2009 Нефтепродукты. Определение содержания общего осадка в остаточных жидких топливах. Часть 1. Метод горячей фильтрации

ГОСТ Р ИСО 12156-1—2006 Топливо дизельное. Определение смазывающей способности на аппарате HFRR. Часть 1. Метод испытаний

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.018—93 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.4.010—75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.011—89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.020—82 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества

ГОСТ 12.4.021—75 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.034—2001 (ЕН 133—90) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка

ГОСТ 12.4.068—79 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты дерматологические. Классификация и общие требования

ГОСТ 12.4.103—83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 12.4.111—82 Система стандартов безопасности труда. Костюмы мужские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 12.4.112—82 Система стандартов безопасности труда. Костюмы женские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 17.2.3.02—78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 33—2000 (ИСО 3104—94) Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости

ГОСТ 1461—75 Нефть и нефтепродукты. Метод определения зольности

ГОСТ 1510—84 Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 2477—65 Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды

ГОСТ 2517—85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

ГОСТ 5066—91 (ИСО 3013—74) Топлива моторные. Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации

ГОСТ 6356—75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле

ГОСТ 20287—91 Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Марки и коды ОКП

3.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к судовым топливам для судовых энергетических установок (дизелей и котлов) и включает в себя:

- четыре марки дистиллятного топлива, одно из них для дизельных двигателей, используемых для аварийных целей:

DMX, DMA, DMZ, DMB — код ОКП 02 5196;

- 11 марок судовых остаточных топлив:

RMA 10, RMB 30, RMD 80, RME 180, RMG 180, RMG 380, RMG 500, RMG 700, RMK 380, RMK 500, RMK 700 — код ОКП 02 5213.

4 Условные обозначения

В условном обозначении дистиллятного судового топлива указывают марку топлива.

Пример — Судовое топливо, DMX, ГОСТ Р 54299—2010

В условном обозначении остаточного судового топлива указывают марку топлива и значение кинематической вязкости при температуре 50 °С.

Примеры

1 Судовое топливо, RMA 10, ГОСТ Р 54299—2010

2 Судовое топливо, RMG 380, ГОСТ Р 54299—2010

5 Технические требования

5.1 Судовые топлива должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологии, утвержденной в установленном порядке.

Постановку на промышленное производство осуществляют по *ГОСТ Р 15.201.*

5.2 По физико-химическим показателям судовые дистиллятные топлива должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Требования к судовым дистиллятным топливам

Наименование показателя	Норма для марки				Метод испытания
	DMX	DMA	DMZ	DMB	
1 Кинематическая вязкость при 40 °С, мм^2/с[1)]	1,400—5,500	2,000—6,000	3,000—6,000	2,000—11,000	По *ГОСТ 33 или ГОСТ Р 53708,* или [1], или [2]
2 Плотность при 15 °С, кг/м^3, не более	—	890,0	890,0	900,0	По *ГОСТ Р 51069* или *ГОСТ Р ИСО 3675*, или [3], или [4] (см. 9.2), или [5], или [6]
3 Цетановый индекс, не менее	45	40	40	35	По [7]
4 Массовая доля серы[2)], %, не более	1,00	1,50	1,50	2,00 [3)]	По *ГОСТ Р 51947* или *ГОСТ Р ЕН ИСО 14596*, или [8], или [9] (см. 9.3)
5 Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	*61*	*61*	*61*	*61*	По *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719 или ГОСТ 6356* (см. 9.4)
6 Содержание сероводорода[4)], мг/кг, не более	2,00	2,00	2,00	2,00	По *ГОСТ Р 53716* или [10] (см. 9.12) или [11]
7 Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	По [12] (см. 9.13)
8 Общий осадок горячим фильтрованием, % масс., не более	—	—	—	0,10[5)]	По *ГОСТ Р ИСО 10307-1* или *ГОСТ Р 50837.6*, или [13] (см. 9.5)

Окончание таблицы 1

Наименование показателя	Норма для марки				Метод испытания
	DMX	DMA	DMZ	DMB	
9 Стабильность к окислению, г/м^3, не более	25	25	25	25[6)]	*По ГОСТ Р ЕН ИСО 12205* или [14] (см. 9.14)
10 Коксуемость 10%-ного остатка разгонки (микрометод), % масс., не более	0,30	0,30	0,30	—	По [15] или [16]
11 Коксовый остаток, (микрометод), % масс., не более	—	—	—	0,30	По [15] или [16]
12 Температура помутнения, °С, не выше	Минус 16	—	—	—	По *ГОСТ 5066* или [17]
13 Температура текучести[7)], °С, не выше - зимой - летом	Минус 6 0			0 6	По *ГОСТ 20287* или [18], или [19]
14 Внешний вид	Чистое и прозрачное[8)]			4), 5), 6)	По 9.7
15 Содержание воды, % (об.), не более	—	—	—	0,30[5)]	По *ГОСТ 2477* или [20]
16 Зольность, %, не более	0,010	0,010	0,010	0,010	По *ГОСТ 1461* или [21]
17 Смазывающая способность[9)]: скорректированный диаметр пятна: (WSD 1,4) при 60 °С , мкм, не более	520	520	520	520[10)]	По *ГОСТ Р ИСО 12156-1* или [22] (см. 9.15)

[1)] 1 мм^2/с = 1 сСт.

[2)] Несмотря на приведенные пределы, покупатель должен определить максимальное содержание серы в соответствии с установленными законом ограничениями (см. приложение В).

[3)] *С 1 января 2013 г. содержание серы не должно превышать 1,5 %.*

[4)] Согласно приложению С норма на содержание сероводорода установлена с 1 июля 2012 г. До этого времени значение дается для сведения. В настоящее время разрабатываются данные прецизионности для дистиллятных топлив.

[5)] Если образец нечистый и прозрачный, необходимы испытания на определение общего осадка горячим фильтрованием и содержания воды (см. 9.7).

[6)] Если образец нечистый и прозрачный, то испытание выполнить нельзя. Следовательно, предел по стабильности к окислению не применяется.

[7)] Покупатели должны иметь гарантию, что эта температура текучести подходит для оборудования на борту, особенно если судно работает в холодном климате.

Требование по показателю «Температура текучести» (зимой и летом) устанавливают в договорах и контрактах.

[8)] Если образец окрашен и непрозрачен, необходимо применять предел по воде и метод испытания, как указано в 9.7.

[9)] Требование приемлемо для топлив с содержанием серы ниже 500 мг/кг (0,050 %).

[10)] Если образец нечистый и прозрачный, то испытание выполнить нельзя. В этом случае смазывающую способность не определяют.

5.3 По физико-химическим показателям судовые топлива остаточные должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

5.4 Требования на газотурбинные топлива судового назначения приведены в [23], который включает необходимые свойства топлив во время их транспортирования и на месте налива судна.

Таблица 2 — Требования к судовым остаточным топливам

Наименование показателя	Норма для марки											Метод испытания
	RMA 10[1)]	RMB 30	RMD 80	RME 180	RMG				RMK			
					180	380	500	700	380	500	700	
1 Кинематическая вязкость при 50 °С, мм^2/с^2), не более	10,00	30,00	80,00	180,0	180,0	380,0	500,0	700,0	380,0	500,0	700,0	По *ГОСТ 33 или ГОСТ Р 53708,* или [1], или [2]
2 Плотность при 15 °С, кг/м^3, не более	920,0	960,0	975,0	991,0	991,0				1010,0			По *ГОСТ Р 51069* или *ГОСТ Р ИСО 3675*, или [3], или [4] (см. 9.2), или [5], или [6]
3 Расчетный индекс углеродной ароматизации CCAI, не более	850	860	860	860	870				870			См. 9.16
4 Массовая доля серы[3), 4)], % , не более	2,0[5)] (1,5)[6)]											По *ГОСТ Р 51947* или *ГОСТ Р ЕН ИСО 14596*, или [8], или [9] (см. 9.3)
5 Температура вспышки в закрытом тигле, °С, не ниже	*61,0*	*61,0*	*61,0*	*61,0*	*61,0*				*61,0*			По *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719* или *ГОСТ 6356* (см. 9.4)
6 Содержание сероводорода[7)], мг/кг , не более	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00				2,00			По *ГОСТ Р 53716* или [10] (см. 9.12), или [11]
7 Кислотное число[8)], мг КОН/г, не более	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5				2,5			По [12] (см. 9.13)
8 Общий осадок со старением, % масс., не более	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10				0,10			По *ГОСТ Р 50837.6* или [24] (см. 9.6)
9 Коксовый остаток (микрометод), % масс., не более	2,50	10,00	14,00	15,00	18,00				20,00			По [15] или [16]
10 Температура текучести[9)], °С , не выше: зимой летом	 0 6	 0 6	 30 30	 30 30	 30 30				 30 30			По *ГОСТ 20287* или [18], или [19]
11 Содержание воды, % об., не более	0,30	0,50	0,50	0,50	0,50				0,50			По *ГОСТ 2477* или [20]
12 Зольность, %, не более	0,040	0,070	0,070	0,070	0,100				0,150			По *ГОСТ 1461* или [21]

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Норма для марки										Метод испытания
	RMA 10[1)]	RMB 30	RMD 80	RME 180	RMG				RMK		
					180	380	500	700	380	500	700
13 Содержание ванадия, мг/кг, не более	50	150	150	150	350				450		По [25] или [26], или [27] (см. 9.8)
14 Содержание натрия, мг/кг, не более	50	100	100	50	100				100		По [25] или [26] (см. 9.9)
15 Содержание алюминия + кремния, мг/кг, не более	25	40	40	50	60				60		По [25] или [26], или [28] (см. 9.10)
16 Отработанные смазочные масла (ОСМ)[10)]: кальций и цинк или кальций и фосфор, мг/кг	Топливо не должно содержать ОСМ. Топливо считают содержащим ОСМ, если удовлетворено одно из следующих условий: Кальций >30 и цинк >15 или кальций >30 и фосфор >15.										По [25] или [26], или [29] (см. 9.11)

[1)] Категория основана на прежней категории дистиллята DMC.

[2)] 1 мм^2/с = 1 сСт .

[3)] Покупатель должен определить максимальное содержание серы в соответствии с установленными законом ограничениями (см. приложение В).

[4)] *При поставке топлива на экспорт требования по содержанию серы устанавливают в договорах и контрактах.*

[5)] *Содержание серы не должно превышать 2,0 % (до 31 декабря 2012 г.).*

[6)] *Содержание серы не должно превышать 1,5 % (с 1 января 2013 г.)*

[7)] Согласно доводам, указанным в приложении С, норма на содержание сероводорода установлена с 1 июля 2012 г. До этого времени значение дается для сведения.

[8)] См. приложение D.

[9)] Покупатели должны иметь гарантию, что эта температура текучести приемлема для оборудования на борту, особенно если судно работает в холодном климате.

Требование по показателю «Температура текучести» (зимой и летом) устанавливают в договорах и контрактах.

[10)] *Показатель «Отработанные смазочные масла (ОСМ)» определяют только при их введении в топливо.*

6 Требования безопасности

6.1 Судовые топлива по степени воздействия на организм человека относятся к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007.

6.2 Предельно допустимая концентрация (ПДК) паров алифатических углеводородов в воздухе рабочей зоны — 900/300 мг/м^3 — согласно ГН 2.2.5.1313 [30].

Пары алифатических предельных углеводородов в высоких концентрациях воздействуют на центральную нервную систему и оказывают наркотическое действие на человека при вдыхании.

Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны осуществляют в соответствии с руководством [31].

Концентрацию углеводородов в воздухе рабочей зоны определяют газохроматографическим методом по [32] или аналогичным метрологически аттестованным методом.

6.3 Судовые топлива раздражают слизистую оболочку и кожу человека, вызывая ее поражение и возникновение кожных заболеваний.

При длительном контакте судовые топлива вызывают изменения функций нервной системы, повышенную заболеваемость органов дыхания у человека.

6.4 Контакт с судовым топливом не ведет к поражению сердечно-сосудистой системы, кроветворных органов, нарушению обменных процессов.

6.5 Судовое топливо не обладает способностью к кумуляции, проникновению через неповрежденные кожные покровы, не вызывает повышенной чувствительности организма, усиленного роста тканей.

6.6 В соответствии с ГОСТ 12.1.044 судовые топлива представляют собой горючую жидкость с температурой самовоспламенения не ниже 350 °С. Температурные пределы распространения пламени: нижний 62 °С — для судового дистиллятного топлива и 91 °С — для судового остаточного топлива, верхний — 105 °С и 155 °С соответственно.

6.7 При загорании судового топлива применяют следующие средства пожаротушения: распыленную воду, химическую пену; при объемном тушении — углекислый газ, перегретый пар, порошок ПСБ-3, составы СЖБ.

6.8 В помещениях для хранения и эксплуатации судового топлива запрещается обращение с открытым огнем; электрооборудование, электрические сети и арматура искусственного освещения должны быть выполнены во взрывозащищенном исполнении.

При работе с судовым топливом не допускается использование инструментов, дающих при ударе искру.

6.9 Емкости, в которых хранят и транспортируют судовое топливо, металлические части эстакад, трубопроводы, подвижные средства перекачки, рукава и наконечники во время слива и налива судового топлива должны быть защищены от статического электричества в соответствии с ГОСТ 12.1.018.

6.10 Помещение, в котором проводят работы с судовым топливом, должно быть оборудовано общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021, водопроводной системой и канализацией.

Места интенсивного выделения паров судового топлива в воздух рабочей зоны должны быть оборудованы местными вытяжными устройствами.

В помещениях для хранения судового топлива не допускается хранить кислоты, баллоны с кислородом и другие окислители.

Требования к технологическому процессу производства и проведению контроля за соблюдением санитарных правил и мероприятий должны соответствовать СП 2.2.2.1327 [33].

6.11 При разливе судового топлива необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива промыть мыльным раствором, затем промыть горячей водой и протереть сухой тканью.

При разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением и обезвреживанием в соответствии с СанПиН 2.1.7.1322 [34].

6.12 Необходимыми мерами предосторожности при работе с судовым топливом является применение средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.103 или ГОСТ 12.4.111, или ГОСТ 12.4.112, а также типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке.

В местах с концентрацией паров, превышающей ПДК, применяют противогазы марки БКФ и шланговые противогазы марки ПШ-1 или аналогичные в соответствии с ГОСТ 12.4.034.

При попадании судового топлива на открытые участки тела необходимо его удалить и обильно промыть кожу водой с мылом; при попадании на слизистую оболочку глаз – обильно промыть теплой водой.

Для защиты кожи рук следует применять защитные рукавицы в соответствии с ГОСТ 12.4.010 и средства индивидуальной защиты рук — в соответствии с ГОСТ 12.4.020; мази и пасты — в соответствии с ГОСТ 12.4.068.

6.13 Все работающие с судовым топливом должны проходить предварительные, при приеме на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказами Минздрава РФ, утвержденными в установленном порядке, а также инструктаж по технике безопасности в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

7 Требования охраны окружающей среды

7.1 С целью охраны атмосферного воздуха от загрязнений выбросами вредных веществ должен быть организован постоянный контроль за содержанием предельно допустимых выбросов в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

Содержание алканов в приземном слое на границе санитарно-защитной зоны с учетом рассеивания не должно превышать 1,0 мг/м^3 согласно ГН 2.1.6.1338 [35].

7.2 Основными средствами охраны окружающей среды от вредных воздействий судового топлива является использование в технологических процессах и операциях, связанных с производством, транспортированием, применением и хранением данного продукта, герметичного оборудования; строгое соблюдение технологического режима.

7.3 При производстве, хранении и применении судового топлива должны быть предусмотрены меры, исключающие попадание топлива в системы бытовой и ливневой канализации, а также в открытые водоемы и почву.

8 Правила приемки

8.1 Судовые топлива принимают партиями.

Партией считается любое количество судового топлива, изготовленного в ходе непрерывного технологического цикла по утвержденной технологии, однородного по компонентному составу и показателям качества, сопровождаемого паспортом, выданным при приемке на основании испытания объединенной пробы.

Паспорт продукции должен соответствовать требованиям технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. № 118 и настоящего стандарта.

8.2 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному показателю проводят повторные испытания вновь отобранной пробы, взятой из той же партии.

Результаты повторных испытаний считаются окончательными и распространяются на всю партию.

9 Методы испытаний

9.1 Отбор проб судового топлива проводят по ГОСТ 2517 или [36].

Для объединенной пробы берут 3 дм^3 топлива.

9.2 Плотность

При определении плотности по *ГОСТ Р 51069* или [3] показания ареометра, полученные при температуре окружающего воздуха для судовых дистиллятных топлив и при температуре 50 °С—60 °С для остаточных, должны быть приведены к результатам при температуре 15 °С по таблице 53В [37].

При определении плотности по [4] к значению плотности, измеренному при любой температуре, отличающейся от 15 °С, следует вводить поправку на коэффициент расширения стекла и использовать таблицу 53В стандарта [37].

9.3 Содержание серы

В настоящем стандарте в качестве арбитражного метода испытаний приведен *ГОСТ Р 51947*.

В случае разногласий в отношении содержания серы в топливе все стороны должны прийти к соглашению по одному и тому же сертифицированному эталону серы (см. приложение В).

9.4 Температура вспышки

Температуру вспышки в закрытом тигле для топлив, указанных в таблице 1, определяют в соответствии с *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719* или *ГОСТ 6356*.

Температуру вспышки для топлив, указанных в таблице 2, определяют в соответствии с *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719* или *ГОСТ 6356* (см. приложение Е).

В качестве арбитражного метода применяют *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719* (см. приложение ДА).

9.5 Общий осадок горячим фильтрованием

Если внешний вид топлива марки DMB оценивается как нечистый и прозрачный (см. 9.7), то общий осадок следует определять по *ГОСТ Р 50837.6* или [13].

9.6 Общий осадок со старением

Допускается использовать любую из стандартных процедур старения, указанных в [24]: определение ускоренного общего осадка или потенциального общего осадка.

В качестве арбитражного метода применяют определение потенциального общего осадка (см. приложение ДА).

9.7 Внешний вид

Внешний вид судового дистиллятного топлива следует оценивать визуальным методом при хорошем неослепляющем освещении без теней при температуре 10 °С—25 °С.

Топливо марок DMX, DMA или DMZ должно иметь чистый и прозрачный внешний вид. Если эти марки топлива подкрашены (например, черные) и непрозрачны, то это влияет на соответствие требованию относительно чистого и прозрачного внешнего вида, и в этом случае содержание воды не должно превышать 200 мг/кг, определенное методом кулонометрического титрования по Фишеру в соответствии с [38].

Если внешний вид топлива марки DMB позволяет визуальную оценку и кажется чистым и прозрачным, испытание на общий осадок горячим фильтрованием и содержание воды не требуется.

9.8 Содержание ванадия

Арбитражный метод испытания — согласно [25] (см. приложение F).

9.9 Содержание натрия

Арбитражный метод испытания — согласно [25] (см. приложение F).

9.10 Содержание алюминия плюс кремний

Арбитражный метод испытания — согласно [25] (см. приложение G).

9.11 Отработанное смазочное эталонное масло (ОСМ)

Считается, что судовое топливо содержит ОСМ, когда содержание кальция и цинка или кальция и фосфора выше установленных пределов (см. таблицу 2).

Арбитражный метод испытания — согласно [26] (см. приложение Н).

9.12 Содержание сероводорода

Содержание сероводорода (H_2S) — согласно таблице 1 или таблице 2 (см. приложение С).

Примечание — H_2S является в высшей степени токсичным газом. Опасно подвергаться высоким концентрациям паров, в крайних случаях это может быть смертельным. Чрезвычайно важно, что владельцы судов, операторы и другие ответственные группы продолжают поддерживать соответствующие меры техники безопасности, предназначенные для защиты команды и всех, кто подвергается действию H_2S (см. приложение С).

9.13 Кислотное число

Кислотное число — согласно таблице 1 или таблице 2.

Примечание — Пределы по кислотному числу включены в настоящий стандарт (см. приложение D).

9.14 Стабильность к окислению

Стабильность к окислению — согласно таблице 1.

Процессы на нефтеперерабатывающих заводах, используемые для производства дистиллятных топлив, могут привести к продуктам с ограниченной стабильностью к окислению. Кроме того, несудовые дистиллятные топлива могут содержать значительный массовый процент (например, в некоторых областях в настоящее время от 5 % до 7 %) биополученных продуктов, т. е. сложных метиловых эфиров жирных кислот (FAME), которые могут влиять на стабильность топлива к окислению. Более того, транспортирование чистого дистиллятного топлива и дистиллятного топлива, содержащего FAME, особенно посредством многопродуктовых трубопроводных перекачек, показало, что некоторое количество FAME переносится в чистое дистиллятное топливо (см. приложение I).

9.15 Смазывающая способность

Смазывающая способность — согласно таблице 1.

Примечание — Техническое требование по смазывающей способности было включено в настоящий стандарт и применимо к светлым дистиллятным топливам с содержанием серы ниже 500 мг/кг (0,050 % масс.).

Предел смазывающей способности основан на существующих требованиях для высокоскоростных двигателей внутреннего сгорания и промышленных дизельных двигателей, работающих в жестком режиме.

9.16 Расчетный индекс углеродной ароматизации

Таблица 2 дополнена такой характеристикой воспламенения, как расчетный индекс углеродной ароматизации (CCAI), чтобы аннулировать топлива с нехарактерными соотношениями «плотность-вязкость». Определение CCAI — согласно приложению J.

Что касается двигателей и/или условий применения, где известно, что качество воспламенения имеет решающее значение, расчет CCAI по уравнению J.1 (см. приложение J) дает основу для поставщиков и покупателей остаточных топлив для согласования более узких характеристик качества воспламенения.

Что касается марок RME 180 и RMK 380 в случае смешения при максимальной плотности или близкой к ней, предел CCAI может ограничить комбинацию плотности и вязкости.

Содержание натрия должно соответствовать требованиям, установленным в таблице 2.

Примечание — Предел содержания натрия включен из-за влияния металлов, присутствующих в топливах, на отложение золы и высокотемпературную коррозию (см. приложение F).

9.17 Удельная теплота сгорания

Удельная теплота сгорания для судовых топлив не нормируется; в случае необходимости для характеристики эксплуатационных свойств топлива удельную теплоту сгорания рассчитывают по формулам, приведенным в приложении K.

9.18 Прецизионность и интерпретация результатов испытания

Методы испытаний, установленные в таблицах 1 и 2 , содержат определение прецизионности: повторяемость и воспроизводимость. Определение воспроизводимости для CCAI приведено в приложении J. В случае возникновения разногласий следует применять [39], который охватывает применение данных прецизионности при интерпретации результатов испытания (см. приложение L).

10 Транспортирование и хранение

10.1 Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение судового топлива — по ГОСТ 1510.

Маркировка, характеризующая транспортную опасность судового топлива, — в соответствии с [40] и [41].

10.2 Хранение проб судового топлива проводят по ГОСТ 2517.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества судового топлива требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения.

11.2 Гарантийный срок хранения судового топлива — один год со дня изготовления.

11.3 По истечении гарантийного срока хранения судовое топливо анализируют перед применением на соответствие требованиям настоящего стандарта.

Приложение А
(справочное)

Вредные материалы

Определения вредного уровня материала или вещества нет и обусловлено это тем, что:

a) каждое топливо является уникальной сложной смесью разных типов углеводородов;

b) широкий диапазон материалов из разных источников может поступать в судовую систему подачи с производства, систем перекачки, транспортировки, слива, налива, разгрузки, погрузки;

c) изменяющиеся уровни загрязнения могут присутствовать в топливе из-за применения общего оборудования или трубопроводов на нефтеперерабатывающих заводах, топливных терминалах или другого оборудования, предназначенного для снабжения;

d) разные аналитические технические приемы используются для обнаружения этих загрязняющих примесей и специфических, химических разновидностей с нестандартизованным подходом;

e) в большинстве случаев нет достаточно данных о влиянии любого специфического загрязнителя или их комбинаций на множество систем судовых машин в рабочих условиях, персонал или окружающую среду.

Следовательно, нет возможности требовать детальный анализ каждой подачи топлив вне технических требований, перечисленных в стандарте. Требуется, чтобы нефтеперерабатывающий завод и поставщик гарантировали качество топлива (см. раздел 5) при соблюдении условий транспортирования и хранения.

Приложение В
(справочное)

Содержание серы

Содержание серы как для дистиллятных, так и остаточных топлив непосредственно контролируется установленными законом требованиями.

Покупатель ответственен за определение максимального содержания серы в топливах в соответствии с конструкцией судового двигателя, оборудованием по контролю за эмиссиями и существующими установленными законом ограничениями на территориях, где будет применяться топливо.

Приложение С
(справочное)

Сероводород

Сероводород — высокотоксичный газ. При очень низких концентрациях газ имеет характерный запах тухлых яиц. Однако при более высоких концентрациях он вызывает потерю обоняния, головную боль, головокружение, а при еще более высоких концентрациях смертелен. Сероводород может образовываться во время процесса очистки и выделяться из топлив, находящихся в складских резервуарах, в баржах с продуктом, баках потребителя. Сероводород может присутствовать как в жидкой, так и в паровой фазах, степень и скорость распределения жидкой и паровой фаз зависят от нескольких факторов, например химии топлива, температуры, вязкости, скорости перемешивания, времени хранения, применяемого тепла, окружающих условий, формы резервуара, пространства над уровнем продукта в емкости, утечки и вентиляции.

Контакт с парами сероводорода может произойти, когда персонал подвергается воздействию паров топлива, например, при наклоне резервуара, поступлении пустых резервуаров, при открывании крышки люка резервуара, из дыхательного клапана резервуара/вентиляционных труб, когда происходит заполнение резервуаров и /или нагрев, в пространстве очистительной колонны, разделении на топливных линиях и во время операций смены фильтра. Риски подробно освещены в протоколах данных по безопасности материала и опасности для здоровья и руководствах по защите.

Имеется много других источников информации по сероводороду, но мало по морской специфике. Нормирование содержания сероводорода в жидкой фазе необходимо для обеспечения большей безопасности. Этот предел вводит в силу закона уровень безопасности или исключает риск очень высоких концентраций паров сероводорода, выделенного в закрытые пространства.

Справка приведена в сносках к таблицам 1 и 2 и устанавливает дату исполнения предела жидкой фазы сероводорода. Причины, по которым дата исполнения не согласуется с публикацией настоящего стандарта:

- чтобы предоставить достаточно времени;
- для разработки формулировки прецизионности для дистиллятных топлив в [10], завершение которой прогнозируется до даты исполнения;
- распространения и применения нового метода испытания [10];
- для промышленности, чтобы составить техническую документацию, создать модификации оборудования, соответствующие данному пределу;
- чтобы избежать разрыва поставки топлива в промежуточный период.

Нормирование содержания сероводорода в топливе не более 2,00 мг/кг направленно уменьшает риск воздействия паров сероводорода. Однако решающим является то, что владельцы судов и операторы должны поддерживать соответствующие требования по безопасности и процедуры, предназначенные для защиты команды и других лиц, которые могут подвергаться воздействию паров сероводорода.

Приложение D
(справочное)

Кислотное число

Топлива с высокими кислотными числами, возникающими от кислотных соединений, иногда вызывают ускоренное повреждение судовых дизельных двигателей, главным образом в месте ввода топлива.

Испытание топлив на кислотное число (ранее известное как «общее кислотное число») по методу [12] может дать указание на вероятное присутствие кислотных соединений. Несмотря на то, что все топлива имеют естественно измеряемое кислотное число, оно обычно составляет для дистиллятных топлив менее 0,5 мг КОН/г, для остаточных топлив — менее 2,5 мг КОН/г.

Однако топлива, произведенные из нафтеновых нефтей, могут иметь кислотное число, которое превышает установленное в таблицах 1, 2.

Подтверждение того, что топливо было изготовлено из нафтеновых нефтей, можно получить с помощью уточненного детального анализа.

При таких обстоятельствах в компетенции продавца и покупателя прийти к соглашению по приемлемому кислотному числу.

Вышеупомянутые уровни кислотного числа могут указывать на значительное количество кислотных соединений и, возможно, других загрязняющих примесей. Однако кислотные числа ниже значений, упомянутых выше, не гарантируют, что при применении данного топлива не возникнут проблемы, связанные с присутствием кислотных соединений. В настоящее время не существует признанной корреляции между результатами испытания на кислотное число и коррозионной активностью топлива.

Топливо, в котором обнаруживается группа сильных кислот даже на невыявляемом низком уровне с помощью стандартного метода испытания SAN, описание которого приведено в [12], не согласуется с настоящим стандартом, т.к. существует корреляция между присутствием сильной кислоты и коррозионной активностью топлива.

Приложение E
(справочное)

Температура вспышки

Значение температуры вспышки не является физической константой, а зависит от применяемого метода испытания, аппаратуры и процедуры. В настоящем стандарте следует использовать метод испытания, изложенный в *ГОСТ Р ЕН ИСО 2719* или *ГОСТ 6356*.

Известно, что температура вспышки является надежным показателем пожароопасности судовых остаточных топлив.

Однако при хранении в условиях ниже температуры вспышки такие топлива могут выделять легкие углеводороды, которые собираются в верхней части резервуара и создают потенциальную опасность воспламенения.

Таким образом в условиях хранения судовых остаточных топлив температура вспышки не может рассматриваться как показатель пожароопасности.

Следовательно, судовые остаточные топлива следует рассматривать как потенциально опасные и способные выделять легкие углеводороды, которые могут привести к тому, что зона, находящаяся вокруг топлива и внутри него, станет легковоспламеняемой зоной. Таким образом, необходимы соответствующие меры предосторожности, обеспечивающие безопасность персонала и свойств продукта. Дополнительные сведения и советы по мерам предосторожности приведены в [42] и [43].

Дополнительные советы по мерам техники безопасности приведены в [44] и [45].

Приложение F
(справочное)

Натрий и ванадий

F.1 Вводная часть

Все остаточные топлива могут содержать некоторые разновидности металлов или естественно присутствующие, такие как ванадий, натрий, кальций, никель или введенные, главным образом из внешних источников, такие как натрий, алюминий, кремний и железо. При сжигании топлива некоторые из этих металлов превращаются в твердые частицы оксидов, сульфатов или более сложных соединений, известные как «зола». При определенных температурах эти твердые частицы золы становятся частично текучими и в этом состоянии, если температуры поверхности компонента достаточно высокие, могут прилипать к ним. Эти прилипающие отложения золы могут явиться причиной повреждения деталей (головки поршня, выхлопных клапанов, поверхности лопастей турбокомпрессора наддува в дизельных двигателях и водной перегородки поверхности трубок перегревателя и подогревателя бойлеров) и причиной «высокотемпературной коррозии». Температуру, при которой частицы золы начинают превращаться в жидкость и прилипать к поверхностям, часто называют температурой «налипания», она является самой низкой для золы, изобилующей ванадием и /или натрием. По этой причине особое внимание уделяется количеству этих металлов в топливах.

F.2 Температура плавления золы

Температура плавления золы зависит от составных частей золы.

Например, ванадат ванадила натрия в качестве незагрязненного соединения имеет температуру плавления 535 °С. Однако эта температура может быть понижена раствором оксидов других металлов, полученных вследствие коррозии поверхности. По этой причине теоретически возможно, что температура плавления золы значительно ниже 400 °С.

Это верно для простого двухкомпонентного комплекса золы (Na_2SO_4 / V_2O_5). Золы, полученные от сжигания остаточных котельных топлив, являются сложными смесями соединений, включающих также соединения кальция, никеля, кремния и алюминия вместе со многими другими металлами в разных концентрациях. Все эти металлы влияют на температуру плавления золы, в некоторых случаях оказывают благоприятное воздействие, уменьшая склонность к прилипанию к поверхностям, хотя в других случаях эффект может быть противоположным.

Соотношение натрий/ванадий 1:3 приобретает все большую значимость рассматриваемого вопроса, поскольку содержание ванадия в остаточном топливе увеличивается и, следовательно, увеличивается содержание ванадия в золе. В то время как уровни ванадия в некоторых остаточных топливах могут распространяться вплоть до 600 мг/кг, содержание других металлов обычно не достигает таких уровней, и их влияние на температуру «налипания» снижается. Также при высоких уровнях ванадия толщина слоя общей золы будет больше, и таким образом из-за отложения золы могут обостриться любые проблемы. Владельцы судов ставят в качестве особого условия максимальный уровень натрия, равный 1/3 от фактического уровня ванадия. Из вышеизложенного очевидно, что такой обобщенный предел не слишком обоснован и является излишне сдерживающим, в частности, при более низких уровнях ванадия (менее 150 мг/кг).

F.3 Ванадий

Ванадий является естественным компонентом жидкого топлива и присутствует в виде сложных химических веществ, содержащих другие элементы. Такие молекулы эффективно растворяются в остаточном топливе. Практических методов, с помощью которых ванадий можно удалить из топлива, на борту судна не существует. Единственным практическим способом сдерживания ванадия является ограничение его содержания. Какое количество составляет реальный предел, зависит главным образом от опыта эксплуатации и чувствительности конкретного двигателя или котла к проблемам, связанным с присутствием золы.

F.4 Натрий

Обычным источником натрия является загрязнение морской водой. Однако какое-то количество натрия может присутствовать в такой форме, что его нельзя удалить при обработке на борту. Обычно 1 % массовой доли морской воды добавляет в топливо около 100 мг/кг содержания натрия, в то время как топливо, свободное от воды, содержит натрия приблизительно 10—50 мг/кг и редко значительно выше.

В отличие от ванадия натрий обычно не присутствует в топливе в маслорастворимом виде. В большинстве случаев высокий уровень натрия связан с загрязнением морской водой, следовательно, количество натрия непосредственно связано с количеством воды, которую можно удалить в отстойниках или центробежной обработкой. Иногда гидроокись натрия, используемая в процессе очистки, может стать источником загрязняющих примесей.

F.5 Техническое решение проблемы

Техническое решение контроля за «высокотемпературной коррозией» достигается сочетанием контроля за температурой поверхности металла и выбора сплавов с оптимальной комбинацией физических свойств и устойчивостью к «высокотемпературной коррозии».

Современные конструкции двигателей направлены на предотвращение прилипания золы к критическим поверхностям деталей. Примерами этого является более эффективное охлаждение седел и тарелок клапанов, а также применение механизмов поворота клапанов для выравнивания термической нагрузки на клапаны. В результате всех этих достижений современные конструкции двигателей являются намного более устойчивы к ванадию и/или натрию, чем прежние конструкции.

Приложение G
(справочное)

Катализаторная крошка

Основным источником абразивных твердых частиц в судовых топливах является катализаторная крошка.

Для контроля за ее содержанием выбран показатель «содержание алюминий плюс кремний», предельные значения которого установлены для разных марок остаточных топлив на уровне 25—60 мг/кг. Этот показатель предназначен для ограничения загрязнения топлив катализаторной крошкой до уровня, который обеспечивает минимальный риск абразивного износа при условии предварительной очистки топлива.

Производители двигателей рекомендуют, чтобы после обработки на борту топливо, поступающее в двигатель, содержало менее 15 мг/кг алюминий плюс кремний. Эти новые пределы спецификации отражают общий эксплуатационный КПД очистки ниже ранее определенного на борту судна.

Уровни содержания алюминий плюс кремний, указанные в таблице 2, предназначены для ограничения частиц катализатора до уровня, который обеспечивает минимальный риск абразивного износа, обусловленного достаточной предварительной обработкой топлива, например, поддерживая температуру на входе центробежного очистителя при постоянном значении обычно 98 °С при условии, что система очистки топлива (резервуары, центрифуги и фильтры) работает в оптимальных условиях. Следовательно, чтобы достичь необходимого сокращения частиц катализатора, первостепенной важностью является эффективная предварительная обработка топлива (см. раздел 1).

Приложение Н
(справочное)

Отработанные смазочные масла

Отработанные смазочные масла (ОСМ) добавлялись в бункерные топлива в некоторых регионах в течение более 25 лет.

Потенциально отработанные смазочные масла являются весьма непостоянным материалом, в основном преобладают трансмиссионные масла автомобилей. Такие масла содержат значительное количество моющих и противоизносных присадок. Моющие присадки основаны, главным образом, на кальции, в то время как противоизносные присадки являются соединениями цинка/фосфора, некоторые не содержат цинка. Поэтому считается, что топливо содержит ОСМ, если какая-либо из этих двух групп элементов «кальций и цинк» или «кальций и фосфор» превышают пределы, установленные в таблице 2.

Пределы для выбранных элементов установлены на возможно низких уровнях с учетом фоновых уровней этих элементов в остаточном топливе, свободном от ОСМ, так и с учетом воспроизводимости методов испытаний. Следовательно, невозможно установить верхний нулевой предел по этим элементам как «следы».

На базе расширенных статистических отчетов сочетание этих элементов не приведет к некорректной идентификации ОСМ. Пределы по цинку, фосфору и кальцию, указанные в таблице 2, служат в качестве основы для определения соответствия топлива стандарту, но не означает, что топливо, рассматриваемое на содержание ОСМ, обязательно непригодно для применения.

Приложение I
(справочное)

Биопроизведенные топлива и метиловые эфиры жирных кислот

I.1 Биопроизведенные топлива и смеси биопроизведенных топлив с нефтепродуктами включены в диапазон потенциальных альтернативных источников энергии, рассматриваемых некоторыми сегментами морской промышленности, т. к. они относятся к возобновляемым источникам энергии и могут иметь результатом сниженные эмиссии парниковых газов (GMG_s) и S_x.

Большое количество биопроизведенных топлив, в настоящее время имеющихся в наличии, является результатом процесса переэтерификации, который удаляет фракцию глицерида, чтобы получить сложные метиловые эфиры жирных кислот (FAME), на которые обычно ссылаются как на биодизель. Биодизели могут также содержать сложные этиловые эфиры жирных кислот $FAEE_s$, для которых сейчас разрабатываются методы испытания и спецификации.

Биопроизведенные топлива также можно получить другими методами; однако нет общего широкого опыта относительно применения любых биопроизведенных топлив в судовых системах и машинах.

Настоящий стандарт не указывает результат, а намечает в общих чертах некоторые из результатов, встречавшиеся на других рынках, где биопроизведенные FAME топлива являются подмандатными.

Примечание — FAME определено в [46] и [47].

Несмотря на то, что FAME имеет характеристики хорошего воспламенения, смазывающей способности и дают ощутимую пользу для окружающей среды, существуют потенциально особые сложности относительно их хранения и обращения в морской окружающей среде, такие как:

- тенденция к окислению и результаты долгосрочного хранения;
- сродство к воде и риск бактериальной зараженности;
- пониженные реологические свойства при низких температурах, кроме того, существует множество FAME продуктов из разных источников, каждый со своими собственными особыми характеристиками, которые имеют особенности, касающиеся хранения, обращения, обработки, эксплуатации двигателя и эмиссий.

В случаях, когда предполагается применение топлив, содержащих FAME, следует обеспечить, чтобы системы хранения, транспортирования, перевозки, погрузки, разгрузки, перекачки, налива, слива, обработки, обслуживания и системы машин и другие, такие как системы сепаратора для разделения нефти и воды, были совместимы с таким продуктом.

Настоящий стандарт имеет отношение к продуктам, полученным из нефти только путем исключения биополученных материалов. Однако практика смешения FAME в автомобильном, дизельном и печном топливах делает это почти неизбежным при перевозках и снабжении, поэтому некоторые дистилляты, поставляемые на рынок топлив для морских судов, могут содержать FAME.

I.2 Предупредительные предложения

I.2.1 Так как нет обобщенного опыта по хранению, транспортированию, перекачке, погрузке, разгрузке, наливу, сливу, обработке и эксплуатационным условиям (включая разгрузки за борт) в широком спектре морской окружающей среды, считается необходимым принятие предупредительного принципа (чтобы обратиться к вопросам безопасности) в этой области применения смесей FAME/нефтепродуктов или 100 % FAME.

Более того, есть результаты по потенциальному влиянию FAME продуктов на ряд судовых двигателей и другого оборудования [т. е. сепараторы разделения нефти и воды (OWS) или мониторы разгрузки за борт (ODM)], находящихся в текущей эксплуатации. Следовательно, настоящий стандарт ограничивает содержание FAME до уровня «de minimis».

I.2.2 К настоящему времени определения уровня «de minimis» нет и обусловлено это тем, что:

- на рынке имеется широкий диапазон типов продуктов FAME из различных источников;
- в продуктах могут присутствовать разные уровни загрязнения из-за использования обычного оборудования или трубопроводов на нефтеперерабатывающих заводах, топливных терминалах или другого оборудования подачи;
- имеется широкий диапазон разной аналитической техники, используемой для обнаружения продуктов FAME и связанных с ними побочных продуктов с нестандартизованным подходом;
- в большинстве случаев в распоряжении еще нет достаточных данных по влиянию продуктов FAME на судовые топливные системы.

I.2.3 Настоящий стандарт в случае дистиллятных топлив марок DMX, DMA, DMZ и DMB, когда они чистые и прозрачные, рекомендует брать «de minimis», не превышающий 0,1 % об. при определении в соответствии с [48].

В случае DMB, когда топливо нечистое и прозрачное, а также для всех категорий остаточных топлив, «de minimis» нельзя выражать числовым обозначением, поскольку в настоящее время нет в наличии ни одного метода с официальной формулировкой прецизионности. Таким образом его следует трактовать как загрязнение из системы звена снабжения.

Производители топлива и поставщики должны гарантировать соответствие топлив требованиям раздела 5.

Приложение J
(справочное)

Характеристика воспламеняемости остаточных судовых топлив

J.1 Применение

Характеристика воспламеняемости остаточных топлив в судовых дизелях определяется, главным образом, типом двигателя и, что более важно, условиями эксплуатации двигателя. Показатели топлива влияют на характеристику воспламеняемости в значительно меньшей степени, поэтому она не нормируется настоящим стандартом.

В случае необходимости дополнительные сведения по характеристике воспламеняемости топлива могут быть получены от изготовителей двигателей.

Расчетный индекс углеродной ароматизации (CCAI) определяют исходя из плотности и вязкости остаточного топлива.

Расчетный индекс углеродной ароматизации (CCAI) позволяет классифицировать топлива по характеристикам воспламенения

$$CCAI = \rho_{15} - 81 - 141 \lg [\lg(\nu + 0{,}85)] - 483 \lg \left[\frac{T + 273}{323}\right], \quad (J.1)$$

где ρ_{15} — плотность при 15 °С, кг/м^3;

ν — кинематическая вязкость, мм^2/с;

T — температура, при которой определяется кинематическая вязкость, °С.

Примечания

1 В настоящем стандарте судовые дистиллятные топлива марок DMX, DMA, DMZ, DMB (см. таблицу 1) имеют минимальный цетановый индекс (см. [7]).

Если требуется оценка воспламеняемости дистиллятных топлив, приведенная в таблице 1, то предлагается применять [7] для получения наибольшего приближения к фактической характеристике воспламеняемости, чем с принятыми параметрами CCAI.

2 В ряде стран продолжаются работы по разработке альтернативных методов общих характеристик горения остаточных топлив.

В попытке указать как характеристики воспламенения, так и характеристики сгорания был установлен стандартный метод испытания с использованием камеры сгорания постоянного объема (CCVC), см. [49]. Топлива с аналогичными плотностями и вязкостями (т. е. аналогичные $CCAI_s$) могут иметь разные характеристики воспламенения и свойства сгорания.

J.2 Использование номограммы

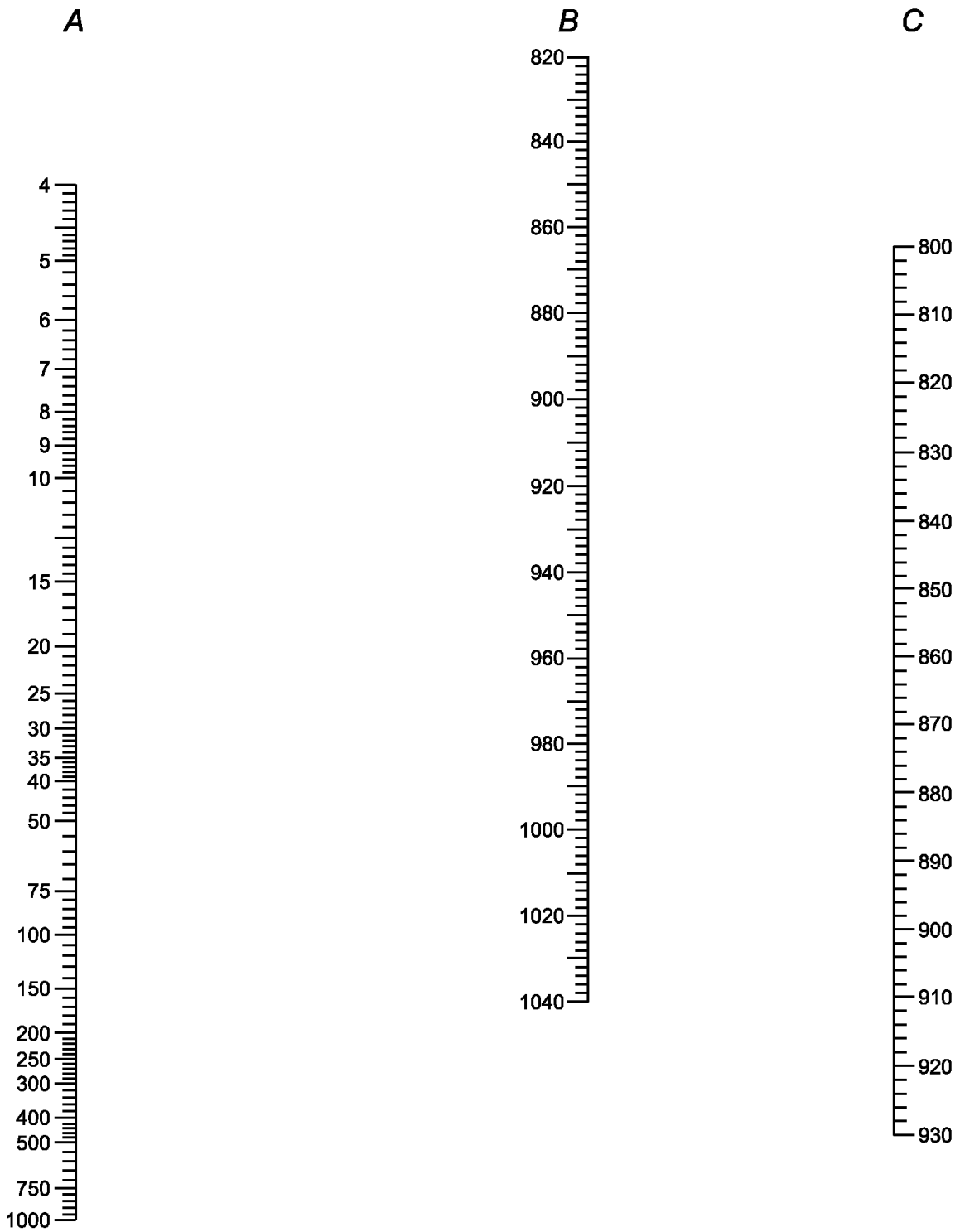
Для быстрой оценки значения CCAI остаточного топлива можно пользоваться рисунком J.1, соединяя прямой линией оси вязкости, выраженной в миллиметрах в квадрате на секунду (мм^2/с) при 50 °С (см. *A* на рисунке J.1) и плотности, выраженной в килограммах на метр кубический (кг/м^3) при 15 °С (см. *B* на рисунке J.1) с осью CCAI (см. С на рисунке J.1). Значения, полученные по рисунку J.1, являются приблизительными.

J.3 Расчет прецизионности CCAI

Воспроизводимость значения CCAI конкретного топлива зависит от воспроизводимости R, значений плотности и вязкости, из которых рассчитывается значение CCAI. Наивысшая положительная воспроизводимость CCAI достигается, когда воспроизводимость для плотности прибавляется к значению плотности, а воспроизводимость для вязкости вычитается из значения вязкости.

Кривая воспроизводимости CCAI, построенная по точкам в зависимости от вязкости, приведена на рисунке J.2.

Воспроизводимость плотности является константой (независимой от величины плотности) и, следовательно, воспроизводимость CCAI изменяется только в зависимости от вязкости топлива. Применение воспроизводимости приведено в приложении L.



A — кинематическая вязкость при 50 °С, мм^2/с; *B* — плотность при 15 °С, кг/м^3; *C* — CCAI

Рисунок J.1 — Номограмма для получения CCAI

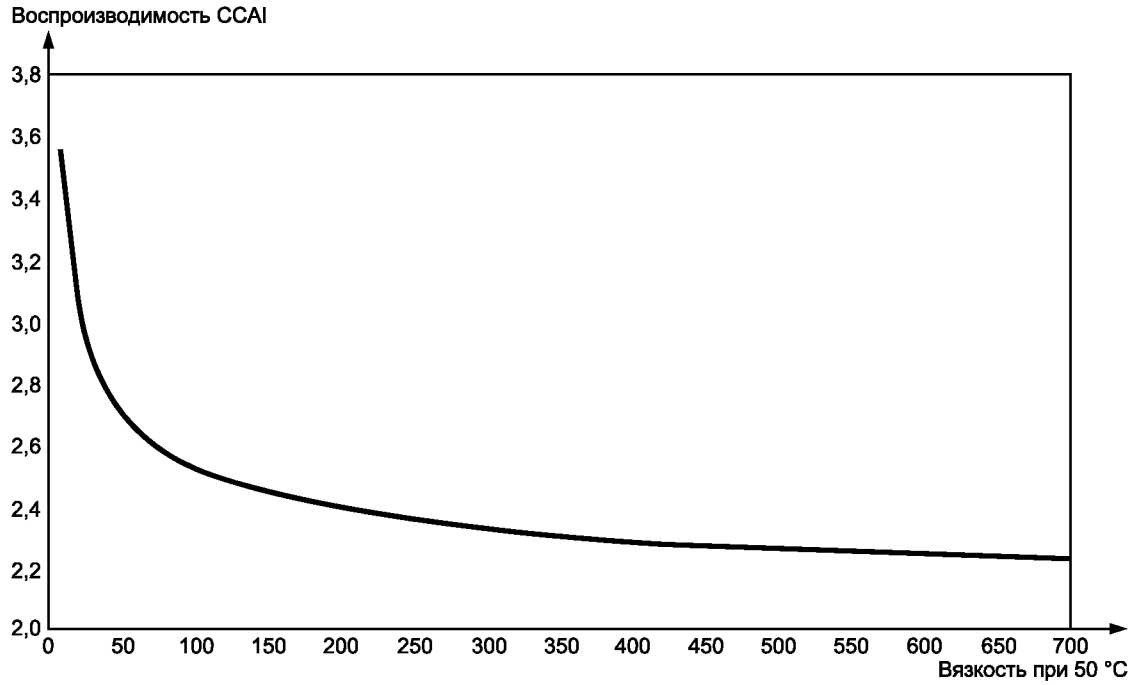


Рисунок J.2 — График воспроизводимости CCAI в зависимости от вязкости

Приложение К
(справочное)

Удельная теплота сгорания

К.1 Удельную теплоту сгорания не контролируют при производстве топлива, но ее можно определять для характеристики его эксплуатационных свойств.

К.2 Удельную теплоту сгорания измеряют в мегаджоулях на килограмм (Мдж/кг) и для остаточных топлив она может быть рассчитана с точностью, приемлемой для потребителя, по формулам:

- удельная теплота сгорания (высшая):

$$Q_{Rgv} = (52{,}190 - 8{,}802\rho_{15}^2 \cdot 10^{-6})[1 - 0{,}01(w_w + w_a + w_s)] + 0{,}0942w_s; \quad (К.1)$$

- удельная теплота сгорания (низшая):

$$Q_{Rnp} = (46{,}704 - 8{,}802\rho_{15}^2 \cdot 10^{-6} + 3{,}167\rho_{15} \cdot 10^{-3})[1 - 0{,}01(w_w + w_a + w_s)] + 0{,}0942w_s - 0{,}02449w_w, \quad (К.2)$$

где ρ_{15} — плотность при 15 °С, кг/м^3;
w_w — массовая доля воды, %;
w_a — массовая доля золы, %;
w_s — массовая доля серы, %.

В качестве альтернативы, в целях быстрой оценки, низшую удельную теплоту сгорания можно определять по рисунку К.1, который построен на основании формулы (К.2). Однако полученные значения могут рассматриваться только как приблизительные.

К.3 Удельная теплота сгорания для дистиллятных топлив может быть рассчитана с точностью, приемлемой для потребителя, по формулам:

- удельная теплота сгорания (высшая):

$$Q_{Dgv} = (51{,}916 - 8{,}792\rho_{15}^2 \cdot 10^{-6})[1 - 0{,}01(w_w + w_a + w_s)] + 0{,}0942w_s; \quad (К.3)$$

- удельная теплота сгорания (низшая):

$$Q_{Dnp} = (46{,}423 - 8{,}792\rho_{15}^2 \cdot 10^{-6} + 3{,}167\rho_{15} \cdot 10^{-3}[1 - 0{,}01(w_w + w_a + w_s)] + 0{,}0942w_s - 0{,}02449w_w, \quad (К.4)$$

где ρ_{15} — плотность при 15 °С, кг/м^3;
w_w — массовая доля воды, %;
w_a — массовая доля золы, %;
w_s — массовая доля серы, %.

Чтобы внести поправку на золу и воду, вычитают 0,01 $Q_{Rnp}(w_w + w_a)$ из низшей теплоты сгорания Q_{Rnp}, полученной по графику.

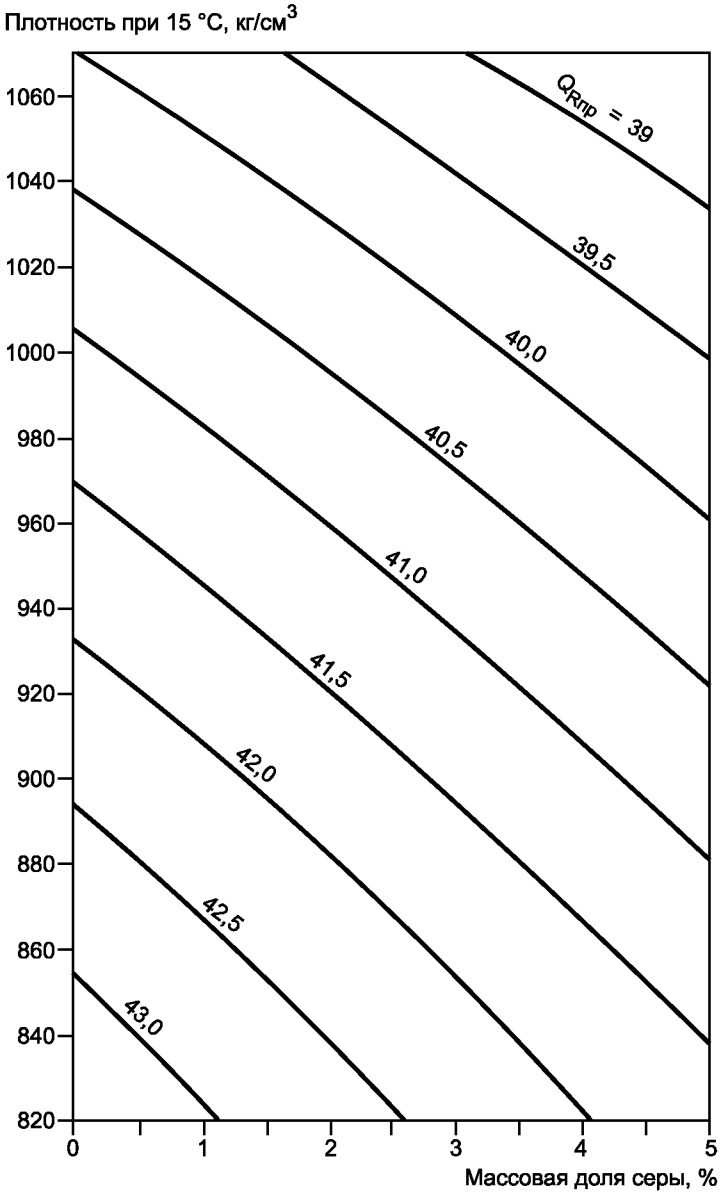


Рисунок К.1 — Низшая теплота сгорания остаточных топлив, МДж/кг

Приложение L
(справочное)

Прецизионность и интерпретация результатов испытания

L.1 Введение

Претензии к качеству топлива можно разделить обычно на две категории:

- проблема, возникающая на борту;
- разногласия по пригодности продукта до его применения.

В любом случае топливо следует протестировать, чтобы установить его природу. При разногласии, соответствует ли результат пределу, установленному стандартом, или превышает его, сделана ссылка на процедуры в соответствующих разделах [39].

L.2 Применение стандарта [39]

В [39] приведена также процедура проверки полученного единичного результата испытания на соответствие нормы, указанной в спецификации.

С учетом воспроизводимости результатов испытаний превышение норматива, указанного в спецификации на основании единичного результата испытания, не может служить для покупателя основанием для вывода о несоответствии продукта требованиям спецификации.

L.3 Получатель с единичным результатом испытания

Получатель, у которого нет информации по истинному значению характеристики, отличному от единичного результата испытания, может считать, что продукт выходит за предел стандарта с 95 %-ной вероятностью, только если результат испытания:

a) больше предела стандарта плюс 0,59, умноженное на воспроизводимость R, в случае максимального предела;

b) меньше предела стандарта минус 0,59, умноженное на воспроизводимость R, в случае минимального предела.

Пример — Получатель заказал топливо марки RMG 380, в котором:

- максимальный предел вязкости равен 380 мм/с^2 при 50 °С;

- воспроизводимость R метода испытания [1] равна 0,074, умноженное на 380 мм^2 /с, при 50 °С.

Следовательно, получатель может считать, что продукт не соответствует стандарту с 95 %-ной вероятностью, если единичный результат испытания более 396, 59 мм^2 /с при 50 °С.

L.4 Поставщик с единичным результатом испытания

Поставщик, не имеющий информации по истинному значению показателя, отличающемуся от единичного результата, может считать, что продукт соответствует стандарту с 95 %-ной вероятностью, только если результат испытания:

a) в случае максимального предела — меньше или равен пределу стандарта минус 0,59, умноженное на воспроизводимость R;

b) в случае минимального предела — больше или равен пределу стандарта плюс 0,59, умноженное на воспроизводимость R.

Применение вышеприведенных уравнений дано для руководства поставщика и не следует интерпретировать как обязательное. Значения, указанные в перечислениях a) или b), не являются доказательством несоответствия.

Пример — Поставщик провел испытание топлива марки RMG 380, в котором:

- максимальный предел вязкости равен 380 мм^2/с при 50 °С;

- воспроизводимость R метода испытания [1] равна 0,074, умноженное на 380 мм^2/с, при 50 °С.

Следовательно, поставщик может считать, что продукт соответствует стандарту с 95 %-ной вероятностью, если единичный результат испытания равен или не более 363,41 мм^2/с при 50 °С.

L.5 Решение споров

Стандарт [39] раздел 10 представляет соответствующую процедуру в случае, если поставщик и получатель не могут достичь соглашения по качеству продукта. Однако эта процедура охватывает только ситуацию, где каждая лаборатория анализирует образцы топлива, которые являются частями от одного образца.

Приложение ДА
(обязательное)

Арбитражные методы испытаний

Таблица ДА.1

Наименование показателя	Метод испытания
Вязкость кинематическая при 40 °С и 50 °С, $мм^2/с$	По [1]
Плотность при 15 °С, $кг/м^3$	По ГОСТ Р 51069
Цетановый индекс	По [7]
Массовая доля серы, %	По ГОСТ Р 51947
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	По ГОСТ Р ЕН ИСО 2719
Содержание сероводорода, мг/кг	По [10]
Кислотное число, мг КОН/г	По [12]
Общий осадок горячим фильтрованием, % масс.	По ГОСТ Р ИСО 10307-1
Стабильность к окислению, $г/м^3$	По ГОСТ Р ЕН ИСО 12205
Коксуемость 10 %-ного остатка перегонки, %	По [15]
Коксовый остаток, %	По [15]
Температура помутнения, °С	По [17]
Температура текучести, °С	По [18]
Содержание воды, % об.	По [20]
Зольность, %	По [21]
Смазывающая способность: скорректированный диаметр пятна (WSD 1,4) при 60 °С, мкм	По ГОСТ Р ИСО 12156-1
Общий осадок со старением, % масс.	По [24]
Содержание ванадия, мг/кг	По [25]
Содержание натрия, мг/кг	По [25]
Содержание алюминия + кремния, мг/кг	По [25]
Отработанные смазочные масла (ОСМ): содержание, мг/кг: - кальция и цинка - кальция и фосфора	По [26]

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного национального, межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ 33—2000	IDT	ИСО 3104:1994 «Нефтепродукты. Жидкости прозрачные и непрозрачные. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости»
ГОСТ Р 53708—2009		АСТМ Д 445—06 «Метод определения кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей (и расчет динамической вязкости)»
ГОСТ Р ИСО 3675—2007	IDT	ИСО 3675:1998 «Нефть сырая и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности. Метод с использованием ареометра»
ГОСТ Р 51069—97	IDT	АСТМ Д 1298—1998 (2005) «Стандартный метод определения плотности, относительной плотности (удельного веса) или плотности в градусах API сырой нефти и жидких нефтепродуктов ареометром»
ГОСТ Р ИСО 10307-1—2009	IDT	ИСО 10307-1:2009 «Нефтепродукты. Общий осадок в топочных мазутах. Часть 1. Метод испытания на фильтруемость в горячем состоянии»
ГОСТ Р ИСО 12205—2007	IDT	ИСО 12205:1995 «Нефтяные жидкости. Определение стойкости к окислению средних дистиллятных топлив»
ГОСТ Р ИСО 12156-1—2006	IDT	ИСО 12156-1:2006 «Топливо дизельное. Оценка смазывающей способности на испытательном стенде с помощью устройства возвратно-поступательного движения высокой частоты (HFRR). Часть 1. Метод испытания»
ГОСТ Р 54273—2010	IDT	АСТМ Д1250—08 «Стандартное руководство по таблицам измерения параметров нефти и нефтепродуктов»
ГОСТ Р ИСО 14214—2009	MOD	ЕН 14214:2003 «Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Метиловые эфиры жирных кислот (FAME) для дизельных двигателей. Требования и методы испытаний»
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты; - MOD — модифицированные стандарты.		

Приложение ДВ
(справочное)

Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДВ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО 8217:2010
Раздел 1 Область применения	Раздел 1 Область применения
Раздел 2 Нормативные ссылки	Раздел 2 Нормативные ссылки
Раздел 3 Марки и коды ОКП	—
Раздел 4 Условные обозначения	—
Раздел 5 Технические требования	Раздел 6 Новые технические требования, пункты 6.1, 6.2, таблицы 1 и 2
Раздел 6 Требования безопасности	—
Раздел 7 Требования охраны окружающей среды	—
Раздел 8 Правила приемки	Раздел 4 Отбор проб
Раздел 9 Методы испытания	Раздел 7 Методы испытаний
Раздел 10 Транспортирование и хранение	—
Раздел 11 Гарантии изготовителя	—
Приложение А (справочное) Вредные материалы	Приложение А (информационное) Биотоплива и смеси
Приложение В (справочное) Содержание серы	Приложение В (информационное) Вредные материалы
Приложение С (справочное) Сероводород	Приложение С (информационное) Содержание серы
Приложение D (справочное) Кислотное число	Приложение D (информационное) Сероводород
Приложение Е (справочное) Температура вспышки	Приложение Е (информационное) Удельная теплота сгорания
Приложение F (справочное) Натрий и ванадий	Приложение F (информационное) Характеристики воспламенения остаточных топлив
Приложение G (справочное) Катализаторная крошка	Приложение G (информационное) Температура вспышки
Приложение Н (справочное) Отработанные смазочные масла	Приложение Н (информационное) Кислотность
Приложение I (справочное) Биопроизведенные топлива и метиловые эфиры жирных кислот	Приложение К (информационное) Частицы катализатора
Приложение J (справочное) Характеристика воспламеняемости остаточных судовых топлив	Приложение J (информационное) Натрий и ванадий
Приложение К (справочное) Удельная теплота сгорания	Приложение I (информационное) Отработанные смазочные масла
Приложение L (справочное) Прецизионность и интерпретация результатов испытания	Приложение L (информационное) Прецизионность и интерпретация результатов испытания
Приложение ДА (обязательное) Арбитражные методы испытаний	—
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных и межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте	—
Приложение ДВ (справочное) Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта	—

Библиография

[1] ИСО 3104:1994	Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости
[2] АСТМ Д 445—09	Метод определения кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей и расчет динамической вязкости
[3] ИСО 3675—1998	Нефть сырая и жидкие нефтепродукты. Лабораторное определение плотности ареометром
[4] ИСО 12185:1996	Нефть сырая и нефтепродукты. Определение плотности осцилляционным методом в U-образной трубке
[5] АСТМ Д 1298—1998 (2005)	Определение плотности, относительной плотности (удельного веса) или плотности в единицах API сырой нефти и жидких нефтепродуктов ареометром
[6] АСТМ Д 4052—09	Стандартный метод определения плотности и относительной плотности жидкостей с применением цифрового плотномера
[7] ИСО 4264:2007	Нефтепродукты. Дистиллятные топлива. Расчет цетанового индекса
[8] ИСО 8754:2003	Нефтепродукты. Определение содержания серы. Метод энергодисперсионной рентгенофлуоресценции
[9] ИСО 14596—2007	Нефтепродукты. Определение содержания серы. Метод рентгеновской флуоресценции с дисперсией по длине волны
[10] IP 570/2009	Определение сероводорода в жидких топливах. Метод ускоренной экстракции жидкой фазы
[11] IP 399/94 (2004)	Определение сероводорода в нефтяных топливах
[12] АСТМ Д 664—2006	Стандартный метод определения кислотного числа нефтепродуктов потенциометрическим титрованием
[13] ИСО 10307-1:2009	Нефтепродукты. Общее содержание осадка в остаточных жидких топливах. Часть 1: Определение методом горячей фильтрации
[14] ИСО 12205—1995	Нефтепродукты. Определение окислительной стабильности дистиллятных топлив
[15] ИСО 10370:1993	Нефтепродукты. Определение коксового остатка. Микрометод
[16] АСТМ Д 4530—07	Определение коксового остатка в нефтепродуктах микрометодом
[17] ИСО 3015:1992	Нефтепродукты. Определение температуры помутнения
[18] ИСО 3016:1994	Нефтепродукты. Определение температуры текучести
[19] АСТМ Д 97—09	Метод определения температуры потери текучести нефтепродуктов
[20] ИСО 3733:1999	Нефтепродукты и битуминозные материалы. Определение воды. Метод дистилляции
[21] ИСО 6245:2001	Нефтепродукты. Определение зольности
[22] ИСО 12156-1:2006	Дизельное топливо. Оценка смазывающей способности с помощью высокочастотного возвратно-поступательного устройства. Часть 1. Метод испытания
[23] ИСО 4261:1993	Нефтепродукты. Топлива (класс F). Технические условия на топлива для газовых турбин промышленного и судового назначения

[24] ИСО 10307-2:2009	Нефтепродукты. Общее содержание осадка в остаточных жидких топливах. Часть 2. Определение с использованием стандартных процедур старения
[25] IP 501:2005	Определение алюминия, кремния, ванадия, никеля, железа, натрия, кальция, цинка и фосфора в остаточном жидком топливе путем озоления, плавления и эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой
[26] IP 470:2005	Определение алюминия, кремния, ванадия, никеля, железа, натрия, кальция, цинка и фосфора в остаточном жидком топливе путем озоления, плавления и атомной абсорбционной спектрометрии
[27] ИСО 14597:1999	Нефтепродукты. Определение ванадия и никеля в жидких топливах. Метод рентгенофлуоресценции с дисперсией по длине волны
[28] ИСО 10478:1994	Нефтепродукты. Определение алюминия и кремния в жидких топливах. Методы эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и атомно-абсорбционной спектроскопии
[29] IP 500:2003	Определение содержания фосфора остаточных топлив ультрафиолетовой спектрометрией
[30] ГН 2.2.5.1313—03	Химические факторы производственной среды. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
[31] Р 2.2.2006—05	Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда
[32] МУ № 5293—01	Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций углеводородов C_1—C_4 (раздельно) в воздухе рабочей зоны
[33] СП 2.2.2.1327—03	Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту
[34] СанПиН 2.1.7.1322—03	Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. Порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов
[35] ГН 2.1.6.1338—03	Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест
[36] ИСО 13739—2010	Нефтепродукты. Процедуры перемещения бункеров к судам
[37] АСТМ Д 1250—08	Руководство к таблицам измерения параметров нефти
[38] ИСО 12937:2000	Нефтепродукты. Определение воды. Метод кулонометрического титрования по Карлу Фишеру
[39] ИСО 4259:2008	Нефтепродукты. Определение и применение данных прецизионности методов испытания

[40] Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам (в редакции с изменениями и дополнениями, утвержденными протоколами заседаний Совета по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества от 23.11.2007, 30.05.2008, 22.05.2009)

[41] Правила перевозок жидких грузов наливом в вагонах-цистернах и вагонах бункерного типа для перевозки нефтебитума (утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств — участников Содружества 22 мая 2009 г. № 50)

[42] ИСО/ТО 29662:2009	Нефтепродукты и другие жидкости. Руководство по определению температуры вспышки
[43] CEH/TO 15138:2005	Нефтепродукты и другие жидкости. Руководство по определению температуры вспышки

[44] Опасность воспламенения, связанная с обработкой, перекачкой, хранением и перевозкой остаточного жидкого топлива. Опубликовано Международным морским форумом нефтяных компаний (OSIMF), декабрь 1989 г.

[45] Международное руководство по безопасности для нефтетанкеров и терминалов (ISGOTT), 5-ое издание, ISBN 978-1-85609-291-3

[46] EH 14214 — Топливо для двигателей внутреннего сгорания. Сложные метиловые эфиры жирных кислот (FAME). Технические характеристики и методы испытания

[47] АСТМ Д 6751 — Стандартная спецификация компонента смеси биодизельного топлива (В 100) для средних дистиллятных топлив

[48] EH 14078:2009 — Определение содержания сложных метиловых эфиров жирных кислот (FAME) в средних дистиллятах. Метод инфракрасной спектрометрии

[49] IP 541:2006 — Определение характеристик воспламенения и горения жидких остаточных топлив. Метод сгорания в камере постоянного объема

УДК 621.436—632:006.354 ОКС 75.160.20 Б17 Общий код ОКП 02 5001
Алгоритм сбора (02 5196 + 02 5213)

Ключевые слова: судовые топлива, вязкость кинематическая, зольность, механические примеси, температура вспышки, температура застывания, сера, кислотное число, коксуемость, плотность, методы испытания

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 13.02.2012. Подписано в печать 13.03.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,40. Тираж 109 экз. Зак. 232.

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