



Техническая циркулярная рассылка

0199-99-01218/4 RU

Замена для: 0199-99-01218/3

Дата: 17.11.2017

автор: М. Winkler, VE-TA1; A. Rill, MB-II



Двигатели DEUTZ

- Все двигатели DEUTZ

Виды топлива

Изменения

По сравнению с TR 0199-99-01218/3 внесены следующие изменения:

Введение

- Новые допуски к эксплуатации для синтетического и парафинистого топлива
 - Перечень допущенных к эксплуатации видов топлива [3](#)
 - Синтетическое и парафинистое топливо (HVO, GtL, CtL, BtL) [7](#)
 - Спецификация топлива
 - Парафинистое дизельное топливо, полученное методом синтеза или гидрирования согласно EN 15940 [27](#)
- Новые допуски для биодизельного топлива и биодизельных топливных смесей для двигателей с системой рециркуляции ОГ
 - Допущенные к эксплуатации двигатели [10](#)
- Спецификация топлива
 - Топливо с содержанием FAME (B10) согласно EN 16734 [31](#)

Обновление

- Перечень допущенных к эксплуатации видов топлива [3](#)
- Биотопливо
 - Биодизельное топливо [9](#)
 - Допущенные к эксплуатации двигатели [10](#)
 - DEUTZ Natural Fuel Engine® [13](#)
- Биологические загрязнения в топливе
 - Способы устранения [17](#)
- Спецификации топлива
 - Американское дизельное топливо согласно ASTM D975-16a [22](#)
 - Минимальные требования к топливу в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды дизельного топлива [24](#).
 - Легкий мазут EL согласно DIN 51603-1, низкосернистый [26](#)
 - Парафинистое дизельное топливо, полученное методом синтеза или гидрирования согласно EN 15940 [27](#)
 - Топливо с высоким содержанием FAME (B20) согласно EN 16709 [29](#)
 - Топливо с высоким содержанием FAME (B30) согласно EN 16709 [30](#)
 - Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751-15c (B100) [32](#)
 - Американские биодизельные топливные смеси согласно ASTM D7467-15c (B6–B20) [33](#)
 - Минимальные требования к биодизельному топливу (FAME) в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды биодизельного топлива. [34](#)



- Топливо на основе рапсового масла DIN 51605 [35](#)
- Судовое дистиллятное топливо согласно ISO 8217 [36](#)

Общие сведения

В данном циркуляре определяется перечень компактных двигателей марки DEUTZ, в которых допускается использование следующих видов топлива:

- Виды дизельного топлива
- Неавтомобильное топливо и легкие мазуты
- Синтетическое и парафинистое топливо (HVO, GtL, CtL, BtL)
- Биотопливо (биодизельное и растительные масла)
- Авиационное топливо
- Судовое дистиллятное топливо (MDF)

Общие сведения о видах топлива, см. раздел:

- Биологическое загрязнение в топливе
- Топливные присадки
- Топливный фильтр
- Общие сведения о характеристиках топлива



Данный технический циркуляр действителен для всех компактных двигателей марки DEUTZ с воздушным и жидкостным охлаждением. К двигателям, выпуск которых прекращен, данный технический циркуляр применяется соответствующим образом. К двигателям серии 226 данный циркуляр применяется только до 2000 года выпуска.

Используемое топливо должно соответствовать требованиям национального законодательства (например, в Германии 10-е Федеральное постановление об ограничении промышленных загрязнений атмосферы (BImSchV)). Запрещены к использованию не соответствующие национальному законодательству виды топлива (например, в Европе запрещено использовать топливо, если оно лишь случайным образом отвечает американским стандартам).

Сертификационные измерения по соблюдению нормативов предельно допустимых выбросов проводятся с использованием установленных законодательством видов контрольного топлива. Они соответствуют описанным в данном руководстве по эксплуатации видам дизельного топлива согласно EN 590 и ASTM D 975. Для отличных от описанных в данном циркуляре видов топлива показатели выбросов вредных веществ не гарантируются. Обязанность по проверке допустимости применения топлива в соответствии с национальным законодательством несет эксплуатирующая организация.

Двигатели, оснащенные системой нейтрализации ОГ с закрытым сажевым фильтром (DPF), катализатором окисления (DOC) или системой избирательной каталитической нейтрализации (SCR), разрешается эксплуатировать только с не содержащим серы дизельным топливом. В противном случае соблюдение требований по нормам выбросов и срокам эксплуатации не гарантируется.

При наступлении гарантийного случая заказчик должен предоставить сертификат поставщика топлива, подтверждающий использование допущенного к эксплуатации топлива.

В следующем списке приведены допущенные к эксплуатации виды топлива для различных серий и стандартов токсичности ОГ, подробные пояснения даны далее.



Перечень допущенных к эксплуатации видов топлива

	413 513 912 913 914	1008 2008 2009 226 909 910	1011 2011	1012 1013 2012 2013	1015	413 513 912 913 914M 1013M 1015M 2015M Судовые двигатели
	по Tier 3 Stage IIIA	по Tier 3 Stage IIIA	по Tier 3 Stage IIIA	по Tier 2 Stage II EURO 3	по Tier 2 Stage II	
Дизельное топливо согласно EN 590, ASTM D975 или JIS K 2204 ⁶	X	X	X	X	X	X
Неавтомобильное топливо (легкие мазуты) согласно DIN 51603	X	X	X	X	X	X
Биодизельное топливо до 100% EN14214, до 20% ASTM D7467, биодизельное топливо во всем мире согласно приложению 14	X	–	X	X	–	X ⁴
Авиационное топливо	X	–	X	X	X ⁵	–
Судовое дистиллятное топливо (MDF) согласно ISO 8217	X	–	–	–	–	X
Дизельное топливо во всем мире согласно приложению 5	X	X	X	X	X	X
Парафинистое дизельное топливо (GtL, HVO)	X ⁹	–	X ¹⁰	X	X	X ⁹

	TCD 2012 2V 2012 4V	TCD 2013 2V 2013 4V	TCD 2013 4V Грузовые автомобили	TCD 2013 4V Грузовые автомобили	TCD 2015	DEUTZ Natural Fuel Engine [®]
	Tier 3 Stage IIIA	Tier 3 Stage IIIA	по Euro III	Euro IV Euro V	Tier 3 Stage IIIA Euro III	Stage IIIA
Дизельное топливо согласно EN 590, ASTM D975 или JIS K 2204 ⁶	X	X	X	X	X ⁸	X
Неавтомобильное топливо (легкие мазуты) согласно DIN 51603	X	X	–	–	X	X ¹
Биодизельное топливо до 100% EN14214, до 20% ASTM D7467, биодизельное топливо во всем мире согласно приложению 14	X	X	X	X	X ²	X



	TCD 2012 2V 2012 4V	TCD 2013 2V 2013 4V	TCD 2013 4V Грузовые автомобили	TCD 2013 4V Грузовые автомобили	TCD 2015	DEUTZ Natural Fuel Engine [®]
	Tier 3 Stage IIIA	Tier 3 Stage IIIA	по Euro III	Euro IV Euro V	Tier 3 Stage IIIA Euro III	Stage IIIA
Растительное масло (DIN 51605)	–	–	–	–	–	X
Авиационное топливо	X ⁵	X ⁵	–	–	X ⁵	–
Судовое дистиллятное топливо (MDF) согласно ISO 8217	–	–	–	–	–	–
Дизельное топливо во всем мире согласно приложению 5	X	X	X	–	X	–
Парафинистое дизельное топливо (GtL, HVO)	X	X	X	X	X	–

	2.9 3.6	2.9 3.6	4.1 6.1 7.8	4.1 6.1 7.8	12.0 V6 16.0 V8
	по Tier 3	с Tier 4 interim Stage IIIB	по Tier 3	с Tier 4 interim Stage IIIB	с Tier 4 interim Stage IIIB
Дизельное топливо согласно EN 590, ASTM D975 или JIS K 2204 ⁶	X	X ³	X	X ³	X ³
Неавтомобильное топливо (легкие мазуты) согласно DIN 51603	–	X ¹	–	X ¹	X ¹
Биодизельное топливо (до 100% EN14214, до 20% ASTM D7467)	–	X	–	X ¹¹	X
Авиационное топливо	–	–	–	–	–
Судовое дистиллятное топливо (MDF) согласно ISO 8217	–	–	–	–	–
Дизельное топливо во всем мире согласно приложению 5	X ⁷	–	X ⁷	–	–
Парафинистое дизельное топливо (GtL, HVO)	X	X ¹¹	X	X ¹¹	X



Ограничения	
X ¹	Допуск к эксплуатации только для неавтомобильных видов топлива согласно стандарту качества EN 590, см. раздел «Неавтомобильное топливо и легкие мазуты».
X ²	Допуск к эксплуатации для двигателей начиная с 01.07.2010, возможно дооборудование моделей более ранней даты выпуска. Допуск к эксплуатации для биодизельного топлива 50% (об.) по американским стандартам для двигателей подземной эксплуатации (MSHA)
X ³	Допуск к эксплуатации только для американского дизельного топлива согласно ASTM D975 S15
X ⁴	Недействительно для серии 1015M
X ⁵	Соблюдать особые ограничения в разделе «Авиационное топливо».
X ⁶	HFRR макс. 460 мкм
X ⁷	Содержание серы макс. 500 мг/кг
X ⁸	Действительно также для EURO 3
X ⁹	Недействительно для серии 413, 513
X ¹⁰	Недействительно для серии 1011
X ¹¹	Недействительно для двигателей с активной регенерацией сажевого фильтра DPF (горелка)

Виды дизельного топлива

Автомобильные двигатели DEUTZ рассчитаны на использование дизельного топлива с цетановым числом не менее 51. Двигатели DEUTZ для мобильных рабочих машин рассчитаны на цетановое число не менее 45. При использовании топлива с меньшим цетановым числом возможно возникновение белого дыма и пропусков зажигания.

Для американского рынка допускается цетановое число не менее 40, поэтому были разработаны специальные версии двигателей для предотвращения трудностей при запуске, чрезмерного образования белого дыма и повышенного выброса углеводородов. Если в других странах заранее известно об использовании топлива с очень низким цетановым числом, рекомендуем заказывать двигатели в исполнении EPA. В целом рекомендуется в зимний период использовать топливо с большим цетановым числом, чем задано минимальными требованиями (40).

Виды дизельного топлива со следующими спецификациями допущены к эксплуатации и могут использоваться.

Топливо	Спецификации
DIN EN 590	Доля биодизеля макс. 7 % (об.) Приложение 2
ASTM D975 Grade 1-D S15	Доля биодизеля макс. 5 % (об.) Приложение 3
ASTM D975 Grade 2-D S15	
JIS K 2204	Приложение 4
NATO F-54	По запросу

Японское дизельное топливо согласно JIS K 2204 Grade 1 Fuel и Grade 2 Fuel допускается к эксплуатации, только если оно обладает смазывающими свойствами, соответствующими дизельному топливу EN 590 (HFRR макс. 460 мкм согласно EN ISO 12156-1).

Стандарт EN 590 в странах ЕС имеет статус национального стандарта, например DIN EN 590. Топливо по стандарту NATO F-54 соответствует дизельному топливу согласно EN 590, но с содержанием серы макс. 50 мг/кг.



Дизельное топливо в других странах

Таблица в приложении 5 содержит требования к дизельному топливу для стран, в которых отсутствуют допущенные в данном циркуляре поименно виды топлива.

Новые заказчики перед первым использованием топлива должны удостовериться, что все необходимые предельные условия соблюдены и имеется допуск к эксплуатации от службы продаж.

Топливо	Спецификации
Для стран, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды дизельного топлива.	Приложение 5

Смазывающие свойства низкосернистых и не содержащих серы видов топлива

Недостаточные смазывающие свойства могут вызывать серьезный износ, в особенности в системах впрыска Common Rail. Слишком низкие смазывающие свойства представляют особую проблему при использовании топлива с низким содержанием серы (в этом смысле содержание серы ≤ 500 мг/кг уже может считаться низким). Достаточные смазывающие свойства низкосернистого (≤ 50 мг/кг) и не содержащего серы (≤ 10 мг/кг или ≤ 15 мг/кг) дизельного топлива согласно EN 590 и ASTM D 975 обеспечиваются путем добавления на нефтеперерабатывающем заводе специальных присадок. При использовании низкосернистого и не содержащего серы дизельного топлива, не соответствующего данным стандартам, для повышения смазывающей способности требуется добавление присадок. Показателем достаточной смазывающей способности является максимальное пятно износа 460 мкм по результатам теста HFRR (EN ISO 12156-1).

Доля биодизеля от 1% (об.) обеспечивает соответствие предельным значениям.

Высокое содержание серы в топливе

Топливо с содержанием серы $> 0,5$ % (масс.) (5000 мг/кг) требует более частой замены масла.

 Технический циркуляр 0199-99-01217

Топливо с высоким содержанием серы запрещается использовать в двигателях с системой нейтрализации ОГ (начиная с Tier 4 interim/Stage IIIB/Euro 4). Использование топлива с содержанием серы $> 1,0$ % (масс.) не допускается вследствие высокой коррозии и серьезного сокращения срока эксплуатации двигателей. Смазочные масла с пониженным содержанием золы/SAPS (сульфатная зола макс. 1,0% (масс.)) разрешены к использованию в двигателях без системы нейтрализации ОГ, только если содержание серы в топливе не превышает 50 мг/кг. Смазочные масла с пониженным содержанием золы разрешены к использованию в двигателях без системы нейтрализации ОГ только при содержании серы до 500 мг/кг, если щелочное число (TBN) составляет не менее 9 мг KOH/г. Соответствующие масла обозначены в перечне допущенных к эксплуатации смазочных масел DEUTZ.

Зимняя эксплуатация с использованием дизельного топлива

При зимней эксплуатации особенно строгие требования предъявляются к низкотемпературным свойствам (предельная температура фильтруемости). На заправочных станциях зимой предлагаются соответствующие виды топлива.

Для арктических климатических зон предлагаются виды дизельного топлива до -44 °C (например, EN 590, Class 4 или US-DK Grade 1-D).



По соображениям безопасности и техническим причинам (кавитация в системе впрыска) подмешивание бензина не допускается.

Подмешивание в дизельное топливо керосина для улучшения низкотемпературных свойств не допускается на двигателях с системой нейтрализации ОГ и охлаждаемой внешней системой рециркуляции отработавших газов.

Подмешивание в дизельное топливо фильтровальных присадок разрешено только в исключительных случаях. Выбор подходящей присадки, а также дозировки и процедуры смешивания должен осуществляться по согласованию с поставщиком топлива.



Неавтомобильное топливо и легкие мазуты

В некоторых европейских странах неавтомобильные виды топлива имеют по определению те же свойства, что и мазут, но подлежат отличному от дизельного топлива налогообложению. Системы, допускающие использование мазутов и пользующиеся в Германии льготным налогообложением, описаны в Законе о налоге на энергоносители (§3).



Пользователь всегда обязан придерживаться действующих в его стране налоговых постановлений касательно использования мазута. Последние не являются предметом данного технического циркуляра.

В части применения в двигателе (гарантийные претензии) различия между соответствующими неавтомобильными видами топлива и легкими мазутами не проводятся.

- Для всех неавтомобильных двигателей, эксплуатируемых в Европе, за исключением Германии, использование легких мазутов и/или неавтомобильных видов топлива разрешено, только если они сходны по спецификации с EN 590, например, во Франции GNR (Gazole non Routier) и в Великобритании неавтомобильное топливо согласно BS 2869:2010.

При этом плотность топлива не должна превышать $0,860 \text{ г/см}^3$.

- Для агрегатов аварийного питания, работающих в дежурном режиме, разрешается использовать исключительно те виды топлива, которые не содержат биодизель. Поэтому DEUTZ рекомендует использование легкого мазута согласно **DIN 51603-1 низкосернистый** (для Германии), **ÖNORM C1109 без содержания серы** (для Австрии) или **SNV 181160-2 низкосернистый** (для Швейцарии).

Топливо	Спецификации
DIN 51603-1 низкосернистый	Приложение 6

Синтетическое и парафинистое топливо (GTL, CTL, BTL и HVO)

Эти виды топлива получены методом синтеза Фишера-Тропша из природного газа (Gas-to-Liquid), угля (Coal-to-Liquid), биомассы (Biomass-to-Liquid) или растительных масел (HVO, англ. Hydrogenated или Hydrotreated Vegetable Oils) по технологии каталитического гидрирования.

Еще один способ – получение синтетического парафинистого дизельного топлива по методу Power-to-Liquid (PtL). Он подразумевает получение из воды кислорода и водорода методом электролиза. Полученный таким образом водород на следующем этапе вступает в реакцию с CO_2 от процессов сгорания и превращается в синтетический газ, который затем посредством синтеза снова может быть преобразован в жидкое топливо.

В перспективе производство синтетического дизельного топлива из воспроизводимой электроэнергии обеспечит экологичную работу двигателей с нейтральным уровнем CO_2 .

Данные виды топлива определены в следующем стандарте.

Топливо	Спецификации
EN 15940 (Автомобильные виды топлива. Парафинистое дизельное топливо после синтеза или гидроочистки)	Приложение 7

Они отвечают американскому стандарту на дизельное топливо ASTM D975 и, за исключением плотности, европейскому стандарту на дизельное топливо EN 590.

Они отличаются от дизельного топлива по следующим характеристикам.

- Химическое строение
 - Чистые парафины/изопарафины
 - Без ароматических веществ
 - Без двойных углерод-углеродных связей



- Высокое цетановое число
- Положительное воздействие на следующие параметры
 - Выбросы (оксиды азота и сажа)
 - Шум двигателя
- Улучшенный удельный расход топлива в г/кВт·ч
- Более низкая плотность
 - Как результат: небольшое снижение мощности двигателя

В настоящее время допущены к эксплуатации следующие серии двигателей с учетом указанных ниже рекомендаций.

- Двигатели без системы нейтрализации ОГ
 - 912/913/914/914M
 - 2011
 - 1012/2012/1013/1013M/2013
 - 1015/1015M/2015/2015M
 - TCD 2012 2V/4V
 - TCD 2013 2V/4V
- Двигатели с системой нейтрализации ОГ (DOC/DPF/SCR) по стандарту уровня токсичности ОГ EU III B/EU IV и/или Tier 4i/Tier 4
 - D 2.9/TD 2.9/TCD 2.9
 - TD 3.6/TCD 3.6
 - TCD 4.1/TCD 6.1/TCD 7.8
 - TTCD 6.1/TTCD 7.8
 - TCD 12.0/TCD 16.0
- Далее допущены к эксплуатации следующие двигатели по стандарту токсичности ОГ EURO IV и V.
 - TCD 2013 4V

Двигатели с системой нейтрализации ОГ и активной регенерацией (горелка) по стандарту токсичности ОГ EU IIIB/Tier 4i не допущены к эксплуатации.

Известно, что в двигателях, которые длительное время эксплуатировались на стандартном дизельном топливе и затем перешли на парафинистое топливо, возможно появление утечек топлива. Причиной данного явления является измененная набухаемость полимерных уплотнений из NBR в парафинистом дизельном топливе по сравнению со стандартным дизелем из-за отсутствия в последнем ароматических веществ.

Данная проблема не возникает, если двигатель с самого начала эксплуатируется на парафинистом дизельном топливе или использованы уплотнения из FKM и полимерные шланги.

В течение первых четырех недель после перехода на парафинистое дизельное топливо DEUTZ рекомендует проводить регулярные проверки уплотнений на утечки. При необходимости следует заменить важные уплотнения.

Серии двигателей начиная со стандарта токсичности US EPA Tier 4 interim/EU Stage IIIB/EURO IV оснащены устойчивыми эластомерными элементами.

С учетом крайне благоприятного воздействия на цетановое число и выбросы такое парафинистое топливо подмешивается в так называемые премиальные виды дизельного топлива и в данном случае не ухудшает устойчивости полимеров и герметичности. Добавление допускается в рамках стандарта EN 590.

Биотопливо

Общее понятие «биотопливо» объединяет биодизельное топливо и чисто растительные масла.



Биодизельное топливо

Под биодизельным топливом, или биодизелем, понимаются метиловые эфиры жирных кислот (FAME) из растительных масел или животных жиров. Производство осуществляется промышленным способом с помощью переэтерификации растительных масел или жиров метанолом в глицерин и метиловые эфиры жирных кислот. При этом могут использоваться различные растительные масла, например соевое, пальмовое, рапсовое, подсолнечное, а также животные жиры и отработанные растительные масла.

В Европе биодизельное топливо должно соответствовать EN 14214. DEUTZ рекомендует своим заказчикам в Германии для обеспечения надлежащего качества приобретать биодизельное топливо с сертификатом AGQM (Общество контроля качества биодизельного топлива).



A1: Биодизельное топливо

В целях безопасности заказчики также должны потребовать от поставщика подтверждающий соблюдение требований качества действительный сертификат соответствия. Сертификат соответствия должен быть выдан либо сертифицированной по ISO 17025 лабораторией, либо иной лабораторией, сертифицированной DIN-FAM и AGQM для проведения межлабораторных исследований аналитических показателей.

Использование биодизельного топлива на рынке США допускается только в смесях с дизельным топливом с долей биодизеля макс. 20% (об.) согласно ASTM D7467. Пользователям рекомендуются виды биодизельного топлива по стандарту качества BQ 9000.

Топливо	Спецификации
Биодизельное топливо согласно EN 14214	Приложение 8
Смеси биодизельного топлива согласно EN 16709 – топливо с высоким содержанием FAME (B20 и B30)	Приложение 9 Приложение 10
Смесь биодизельного топлива согласно EN 16734 (B10)	Приложение 11
Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751 (B100) (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива > 20% (об.))	Приложение 12
Американские смеси биодизельного топлива согласно ASTM D7467 (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива 6–20% (об.))	Приложение 13

Биотопливо в других странах

Таблица в приложении 14 содержит требования к биотопливу для стран, в которых отсутствуют допущенные в данном циркуляре поименно виды топлива.

Новые заказчики перед первым использованием топлива должны удостовериться, что все необходимые предельные условия соблюдены и имеется допуск к эксплуатации от службы продаж.



Топливо	Спецификации
Для стран, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды биотоплива.	Приложение 14

Допущенные к эксплуатации двигатели

Двигатели без системы нейтрализации ОГ до стандарта токсичности ОГ US EPA Tier 3/EU Stage IIIA/EURO III начиная с 1993 года выпуска*

Биодизельное топливо согласно EN 14214						
Смеси биодизельного топлива согласно EN 16709 – топливо с высоким содержанием FAME (B20 и B30)						
Смесь биодизельного топлива согласно EN 16734 (B10)						
Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751 (B100) (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива > 20% (об.) допускается только для двигателей подземной эксплуатации (MSHA – Управление США по охране труда и промышленной гигиене в горнодобывающей промышленности))						
Американские смеси биодизельного топлива согласно ASTM D7467 (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива 6–20% (об.))						
Не допущенные компанией DEUTZ поименно виды топлива Минимальное требование согласно приложению 14						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Серии
x	x	x		x	x	413/513
x	x	x		x	x	912/913/914
x	x	x		x	x	1011/2011
x	x	x		x	x	1012/1013/2012/2013
				x		1015 без факельного подогревателя
x	x	x	x	x	x	TCD 2012 2V/4V Допуск (4): макс. B100
x	x	x	x	x	x	TCD 2013 2V/4V Допуск (4): макс. B100
x	x	x		x		TCD 2013 4V (грузовые автомобили)
x	x	x	x	x	x	TCD 2015 начиная с даты выпуска 01.07.2010 Допуск (4): макс. B50
				x	x	D/TD/TCD 2.9
				x	x	TD/TCD 3.6
				x	x	TCD 4.1/6.1/7.8
				x	x	TTCD 6.1/7.8
* Двигатели с более ранней датой выпуска могут быть дооборудованы. Запросить информацию об объеме дооборудования можно в головной компании.						
Ограничения						
– Сокращенные вдвое интервалы замены масла для допусков (1), (4) и (6)						

T1: Допуски биодизельного топлива



Двигатели с системой нейтрализации ОГ

Стандарт токсичности ОГ: US EPA Tier 4 interim/EU Stage IIIB/EURO IV/EURO V

Биодизельное топливо согласно EN 14214						
Смеси биодизельного топлива согласно EN 16709 – топливо с высоким содержанием FAME (B20 и B30)						
Смесь биодизельного топлива согласно EN 16734 (B10)						
Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751 (B100) (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива > 20% (об.) допускается только для двигателей подземной эксплуатации (MSHA – Управление США по охране труда и промышленной гигиене в горнодобывающей промышленности))						
Американские смеси биодизельного топлива согласно ASTM D7467 (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива 6–20% (об.))						
Не допущенные компанией DEUTZ поименно виды топлива Минимальное требование согласно приложению 14						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Серии
x	x	x		x		TCD 2013 4V (грузовые автомобили)
x	x	x		x		TCD 12.0 V6 / TCD 16.0 V8
x	x	x		x		TCD 4.1/6.1/7.8 (сельскохозяйственная техника)
Ограничения						
– Допуски недействительны для двигателей с активной регенерацией сажевого фильтра DPF (горелка)						
– Сокращенные вдвое интервалы замены масла для допуска (1)						
– Замена системы избирательной каталитической нейтрализации (SCR) через 4500 ч, если используется 100% биодизельное топливо согласно допуску (1)						

T2: Допуски биодизельного топлива



Двигатели с системой нейтрализации ОГ
Стандарт токсичности ОГ: US EPA Tier 4 final/EU Stage IV

Биодизельное топливо согласно EN 14214						
Смеси биодизельного топлива согласно EN 16709 – топливо с высоким содержанием FAME (B20 и B30)						
Смесь биодизельного топлива согласно EN 16734 (B10)						
Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751 (B100) (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива > 20% (об.) допускается только для двигателей подземной эксплуатации (MSHA – Управление США по охране труда и промышленной гигиене в горнодобывающей промышленности))						
Американские смеси биодизельного топлива согласно ASTM D7467 (только для смесей биодизельного топлива с долей дизельного топлива 6–20% (об.))						
Не допущенные компанией DEUTZ поименно виды топлива Минимальное требование согласно приложению 14						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	Серии
x ¹	x	x		x		D/TD/TCD 2.9
x ¹	x	x		x		TD/TCD 3.6
x ¹	x	x		x		TCD 4.1
x ²	x	x		x		TCD 6.1/7.8
x ²	x	x		x		TTCD 6.1/7.8
x ²	x	x		x		TCD 12.0 V6 / TCD 16.0 V8
Ограничения						
– Сокращенные вдвое интервалы замены масла для допуска (1)						
– Замена системы избирательной каталитической нейтрализации (SCR), если используется 100% биодизельное топливо согласно допуску (1)						
x ¹ через 3000 ч						
x ² через 4500 ч						

T3: Допуски биодизельного топлива

Обязательные для соблюдения предельные условия

- Новые заказчики перед первым использованием биодизельного топлива должны удостовериться, что все необходимые предельные условия соблюдены и имеется допуск к эксплуатации от службы продаж.
- Исключены из допуска двигатели с турбонаддувом, которые обычно эксплуатируются с нагрузкой выше 80% от номинального значения; это, например, двигатели на блочных ТЭЦ.
- Из-за более низкой теплоты сгорания возможна потеря мощности 5–9% и увеличение расхода на 6–8% по сравнению с дизельным топливом согласно EN 590.
Увеличение количества впрыскиваемого в ТНВД топлива не допускается.
- Необходимо соблюдать интервалы замены масла в таблицах T1–T3.
- На старых серийных двигателях топливные шланги, ручные топливные насосы и мембраны LDA (серия 1012/1013/2012/2013/TCD 2012 2V мех. и TCD 2013 2V мех.) частично не устойчивы к биодизельному топливу и подлежат замене каждый год. Поскольку с увеличением температуры топлива и пробега топливные шланги могут преждевременно разрушиться, может потребоваться замена до истечения одного года. В рамках ежедневного техобслуживания E 20 необходимо проверять топливные шланги на повреждения (разбухание). Рекомендуется использовать устойчивые к биодизельному топливу топливные шланги из FKM (фторкаучук).



Серии двигателей начиная со стандарта токсичности US EPA Tier 4 interim/EU Stage IIIB/EURO IV оснащены устойчивыми эластомерными элементами. В этом случае можно отказаться от ежегодной замены.

Тем не менее требуется регулярная проверка всей топливной системы.

- Биодизельное топливо может смешиваться с обычным дизельным топливом, для смесей с долей биодизеля более 7% (об.) (B7) действительны описанные в данном разделе предельные условия.
- Смесей американского биодизельного топлива с обычным дизельным в отдельном случае недостаточно пригодны для низких температур, от использования их в зимний период рекомендуется воздержаться.
- Примерно через 30–50 часов эксплуатации после перехода с дизельного на биодизельное топливо следует в целях профилактики заменить топливный фильтр, чтобы избежать снижения мощности вследствие его закупоривания. Отложения продуктов старения топлива растворяются биодизельным топливом и вносятся в топливный фильтр. Замена должна выполняться не сразу, а примерно через 30–50 часов эксплуатации, поскольку для растворения грязи требуется определенное время.
- Все проводящие топливо детали, установленные дополнительно (допоборудование производителя или заказчика, например, фильтр грубой очистки топлива и топливопроводы), должны быть пригодны к эксплуатации с биодизельным топливом.
- Следует избегать простоев более 4 недель с биодизельным топливом. В противном случае необходимо запускать и останавливать двигатель с дизельным топливом.
- Двигатели с небольшим годовым пробегом, например агрегаты аварийного электропитания, исключаются из эксплуатации с биодизельным топливом.
- Для улучшения устойчивости к окислению используемого биодизельного топлива и для повышения срока хранения и/или сокращения отложений и склеиваний в системе впрыска рекомендуется использовать присадку DEUTZ Clean-Diesel InSyPro® марки DEUTZ в рекомендуемой концентрации.

Технический циркуляр 0199-99-01210

Растительные масла



Чисто растительные масла (например, рапсовое, соевое, пальмовое) не считаются биодизельным топливом и вызывают на двигателях, не разработанных для эксплуатации на растительном масле, нежелательные явления (сильная закоксовка, опасность задиров на поршнях, чрезвычайно высокая вязкость, плохая испаряемость).

DEUTZ Natural Fuel Engine®

Компания DEUTZ разработала первые серийные двигатели на базе серии TCD 2012 2V/4V с системой DEUTZ Common Rail System® (DCR) для эксплуатации на рапсовом масле.

Данные двигатели допущены для использования с 100% (об.) рапсовым маслом (рафинированное или холодного отжима) согласно DIN 51605 (приложение 15) и биодизельным топливом EN 14214 (приложение 8) и/или смесью биодизельного топлива согласно EN 16709 (приложения 9 и 10) и EN 16734 (приложение 11).

Топливо	Спецификации
Топливо на основе рапсового масла DIN 51605	Приложение 15

Обязательные для соблюдения предельные условия

- Из-за более низкой теплоты сгорания возможна потеря мощности 5–10% и увеличение расхода на 4–5% по сравнению с дизельным топливом согласно EN 590.
Увеличение количества впрыскиваемого в ТНВД топлива не допускается.
- Двигатель оснащен системой с 2 баками с переключением между дизельным топливом и рапсовым маслом. В качестве альтернативы вместо рапсового масла или дизельного топлива может использоваться биодизельное топливо.



- При температурах ниже 5 °С рапсовое масло необходимо заменить дизельным или биодизельным топливом.
- Следует избегать простоев более 4 недель с биодизельным топливом и рапсовым маслом. В противном случае необходимо запускать и останавливать двигатель с дизельным топливом.
- Интервал замены масла необходимо сократить вдвое по сравнению с эксплуатацией на дизельном топливе согласно EN 590.
- Важные свойства топлива, такие как содержание воды, устойчивость к окислению, содержание кальция, магния и фосфора и общее загрязнение, определяются временем уборки, технологией отжима на маслозаводе, хранением рапсового масла и прочими звеньями логистической цепи. Поэтому ввиду периодического превышения предельных значений в продукции децентрализованных маслозаводов пользователю рекомендуется получить сертификат соответствия, подтверждающий качество поставляемого рапсового масла. При наличии сомнений качество может быть подтверждено посредством анализа в аккредитованной по ISO 17025 лаборатории, (например, ASG Analytik GmbH, D-86356 Neusäß, Германия, тел. +49 (0)821-450-423-0).
- Смешивание с другими растительными маслами, например подсолнечным, соевым или пальмовым, не допускается, поскольку эти растительные масла могут иметь нежелательные свойства (сильная закоксовка, опасность задиров на поршнях, ухудшенные низкотемпературные свойства, повышенная склонность к окислению).
- Для повышения устойчивости к окислению используемого рапсового масла и для повышения срока хранения и/или сокращения отложений и склеиваний в системе впрыска рекомендуется использовать присадку DEUTZ Clean-Diesel InSyPro® марки DEUTZ в рекомендуемой концентрации.

 Технический циркуляр 0199-99-01210

Указания по хранению рапсового масла в собственных пунктах заправки

- Хранение в темном месте и при постоянных низких температурах (макс. 20 °С, оптимально в подземных резервуарах при 5–10 °С). Следует избегать хранения при температурах ниже точки замерзания, с этой точки зрения подземные резервуары также являются оптимальными. Резервуары должны быть светонепроницаемыми (не полиэтиленовые баки).
- Срок хранения рапсового масла при температуре 20 °С должен быть ограничен 6 месяцами, в подземных резервуарах < 10 °С не более 12 месяцев).
- Из-за гигроскопических (водопоглощающих) свойств рапсового масла системы вентиляции в рабочих пунктах заправки должны быть по возможности оборудованы осушителями.
- Минимизация контакта с воздухом с помощью герметичных заповов.
- Обязательно избегать контакта с обладающими каталитическим действием металлами, прежде всего медью и латунью. Эти материалы ни в коем случае не должны использоваться в системе хранения (например, в трубопроводах, резьбовых соединениях, насосах и пр.).
- Предотвращение захвата осадка при отборе на высоте прим. 10 см от дна резервуара.
- Резервуары необходимо регулярно очищать, при поражении бактериями необходимо привлечь специализированную фирму для обработки бактерицидным средством Grotamar® 71 или 82.

Серийные дизельные двигатели

Переоборудование других двигателей DEUTZ на чистое растительное масло с помощью специальных комплектов и модифицированных баков разных производителей не допускается и ведет к потере гарантийных претензий.

Только двигатели серии 912W/913W/413FW/413W с 2 баками фирмы Henkelhausen, D-47809 Krefeld, Германия, факс ++49 (0)2151 574 112, могут эксплуатироваться на рапсовом масле согласно DIN 51605, см. приложение 15.



Авиационное топливо

Возможно использование следующих видов авиационного топлива.

Керосиновое топливо	Спецификации
F-34 (маркировка NATO)	Спецификации доступны по запросу
F-35 (маркировка NATO)	
F-44 (маркировка NATO)	
F-63 (маркировка NATO, соответствует F-34/F-35 с присадками)	
F-65 (маркировка NATO, смесь 1:1 из F-54 и F-34/F-35)	
JP-8 (маркировка армии США)	
JP-5 (маркировка армии США)	
Jet A (для гражданских самолетов)	
Jet A1 (для гражданских самолетов)	

Допущенные к эксплуатации двигатели

- Двигатели без системы впрыска Common Rail и без внешней системы рециркуляции ОГ до стандарта Tier 3/Stage IIIA и EURO III
 - 413/513/912/913/914
 - 1011/2011/1012/1013/2012/2013/1015
 - TCD 2011/TCD 2012/TCD 2013
 - TCD 2015
- Двигатели с системой впрыска Common-Rail
 - Genset COM II
 - TCD 2013 L06
 - Tier 3/Stage IIIA/EURO III
 - TCD 2012 2V/TCD 2013 2V/TCD 2013 4V
- Все двигатели с системой нейтрализации ОГ не допущены к эксплуатации на авиационном топливе.
- Допуски к эксплуатации ограничиваются исключительно служебным и специальным транспортом.

Обязательные для соблюдения предельные условия

- Цетановое число должно составлять не менее 40, поскольку в противном случае возможны трудности при запуске, чрезмерное образование белого дыма или повышенный выброс углеводородов.
- Из-за меньшей плотности и большей доли утечки, вызванной пониженной вязкостью, возможна потеря мощности 3–10% в зависимости от частоты вращения и крутящего момента двигателя.



ВНИМАНИЕ

Увеличение количества впрыскиваемого топлива не допускается!

- Приведенные виды авиационного топлива обладают некоторыми нежелательными свойствами (вязкость, высокое содержание серы, низкая смазывающая способность и низкая температура кипения). Следует ожидать в системе впрыска небольшого увеличения износа, который может выразиться в статистически более коротком сроке эксплуатации данных компонентов. Гарантия при использовании данных видов топлива сохраняется.
- Различные виды авиационного топлива могут смешиваться друг с другом и с дизельным топливом.



Судовое дистиллятное топливо

Сюда входят дистиллятные виды топлива, находящие применение в судоходстве. Разрешается использовать только судовое дистиллятное топливо, не содержащее остаточных масел (после перегонки).

Возможно использование следующих видов судового топлива.

Топливо	Спецификации
ISO 8217 DMX	Приложение 16
ISO 8217 DMA (ограничение: содержание серы макс. 1,0% (вес.))	Приложение 16
NATO F-75	Спецификации доступны по запросу
NATO F-76	

Допущенные к эксплуатации двигатели

- Допуски к эксплуатации действительны исключительно для следующих судовых двигателей DEUTZ.
 - 413/513/912/913/914M
 - 1013M
 - 1015M/2015M

Обязательные для соблюдения предельные условия

- Цетановое число должно составлять не менее 40, поскольку в противном случае возможны трудности при запуске, чрезмерное образование белого дыма или повышенный выброс углеводородов.
- При плотности $> 0,860 \text{ г/см}^3$ требуется уменьшение количества впрыскиваемого через ТНВД топлива (выполняется только авторизованным персоналом DEUTZ).
- Возможное повышенное содержание серы $\geq 0,5\%$ (масс.) требует более частой замены масла. Использование топлива с содержанием серы $> 1,0\%$ (масс.) не допускается вследствие повышенной коррозии и сокращения срока эксплуатации двигателей. Также указываем на то, что использование топлива согласно ISO 8217 DMA разрешено, только если содержание серы составляет не более 1,0% (масс.).
- Масла с низким содержанием золы (low SAPS) уже при содержании серы $> 50 \text{ мг/кг}$ или $> 500 \text{ мг/кг}$ не разрешены к использованию, то есть, как правило, не подходят для судового дистиллятного топлива.

 Технический циркуляр 0199-99-01217

- Из-за возможного повышенного загрязнения особое внимание необходимо уделять очистке топлива и при необходимости устанавливать дополнительный топливный фильтр с водоотделителем, чтобы предупредить, в частности, биологические загрязнения.

Биологические загрязнения в топливе

Симптомы

Следующие симптомы могут указывать на то, что топливный бак поражен микроорганизмами.

- Коррозия внутренней поверхности бака
- Закупоривание фильтра и связанная с ним потеря мощности из-за желеобразных отложений на топливном фильтре (в особенности после длительных простоев)



Причина

Микроорганизмы (бактерии, дрожжи, грибы) при благоприятных условиях (в особенности при воздействии тепла и воды) могут размножаться и превращаться в биологический шлам.

Попадание воды, как правило, вызвано конденсацией содержащейся в воздухе влаги. Вода практически не растворяется в топливе, поэтому внесенная вода оседает на дне бака. Бактерии и грибы растут в водной среде, а именно на границе с топливом, откуда они получают питание. Повышенный риск присутствует при использовании топлива биологического происхождения или биодизельных смесей.

Способы устранения

- Очистка резервуаров для хранения, регулярная очистка баков (включая топливный трубопровод) специализированной фирмой.
- Установка фильтров грубой очистки топлива с водоотделителями, в особенности в странах с нестабильным качеством топлива и большой долей воды (например, фильтр Sepag или RACOR).
- Использование биоцидного средства Grotamar[®] 71 или Grotamar[®] 82

производства Schülke & Mayr GmbH,

D-22840 Norderstedt, Германия

Тел.: +49 (0)4052 100-0,

эл. почта: info@schuelke.com

Если топливная система и резервуар для хранения уже поражены микроорганизмами. Дозирование биоцидного средства осуществляется согласно инструкциям производителя.

При отчетливо видимой биопленке в баке или на его стенках перед добавлением биоцидного средства необходимо очистить бак .



Применение ограничивается исключительно устранением микроорганизмов. Профилактическое применение не допускается.

- В подозрительных случаях можно обратиться для анализа биологических загрязнений согласно DIN 51441 (определение числа колоний в изделиях из минерального масла в диапазоне кипения ниже 400 °C) в сертифицированную по ISO 17025 лабораторию (например, Petrolab GmbH, Brunckstraße 12, D-67346 Speyer, Германия, тел.: +49 (0) 6232-33011).

В качестве альтернативы можно использовать тестовые комплекты mikrocount[®] fuel фирмы Schülke & Mayr GmbH.

- Дополнительно поставщики биоцидных средств предлагают комплекты для быстрой проверки.
- Избегать попадания в резервуары для хранения прямых солнечных лучей.
- Использовать небольшие резервуары с соответственно коротким сроком нахождения топлива.
- Установить на вентиляционную систему топливного бака картридж-осушитель.

Техобслуживание системы баков

Инструкции по техобслуживанию системы баков приведены в техническом отчете CEN/TR 15367-1:2015-12 (Изделия из минерального масла. Руководство по надлежащему техобслуживанию системы. Часть 1. Дизельное автомобильное топливо).

Топливные присадки

К использованию в двигателях DEUTZ разрешена исключительно присадка DEUTZ Clean-Diesel InSyPro[®].

Указания по применению и дозировке.



Технический циркуляр 0199-99-01210



Исключение составляет упомянутая ранее фильтровальная присадка. Использование других топливных присадок не допускается. При использовании неподходящих или недопущенных присадок гарантия аннулируется.

Топливный фильтр

Современные дизельные двигатели, в особенности с системами впрыска под высоким давлением и системами Common Rail, предъявляют очень высокие требования к качеству топлива. **Оригинальные топливные фильтры DEUTZ** рассчитаны и испытаны на соответствие этим требованиям. Долгая и бесперебойная работа двигателей гарантируется только при использовании оригинальных фильтров. При повреждении системы впрыска в рамках гарантии и подтверждении, что были использованы неоригинальные фильтры, гарантия аннулируется.

Контактное лицо

При возникновении вопросов по приведенным в настоящем документе темам обратитесь к следующему(-им) контактному(-ым) лицу(-ам):

Эл. почта: lubricants.de@deutz.com

или

Эл. почта: service-kompaktmotoren.de@deutz.com

Для региона Америка:

Эл. почта: service@deutzusa.com

Для региона Азия:

Эл. почта: dapservice@deutz.com

Этот документ создан в электронном виде и действителен без подписи.

Приложение 1

Общие сведения о характеристиках топлива и системах нейтрализации ОГ

Системы нейтрализации ОГ

Внедрение новых, строгих предписаний по уровню токсичности ОГ требует применения систем нейтрализации ОГ, таких как система избирательной каталитической нейтрализации (SCR) и закрытый сажевый фильтр (DPF). Для исправной работы топлива требуется максимально возможное сокращение образующих золу и отложения, а также вредных для катализатора элементов, таких как сера. Поэтому эксплуатировать данные двигатели разрешено только на не содержащем серы дизельном топливе (EN 590, ASTM D975 Grade 2-D S15, ASTM D975 Grade 1-D S15 или мазут/неавтомобильное топливо по стандарту качества EN 590 (содержание серы макс. 10 мг/кг)). Количество других элементов, например фосфора, кальция, магния, натрия и калия, которые особенно часто встречаются в топливе биологического происхождения, должно быть минимизировано. В противном случае соблюдение требований по нормам выбросов и срокам эксплуатации систем нейтрализации ОГ не гарантируется.

Зола

Зола – это безуглеродистый продукт сгорания, который при отложении в двигателе и турбоагнетателе может вызывать износ.



Биодизельное топливо

Биодизельное топливо получается методом переэтерификации жиров и масел (триглицерида) метанолом. Точное химическое наименование – метиловые эфиры жирных кислот, сокращенно FAME (англ. fatty acid methyl ester). В Европе в большинстве случаев его получают путем переэтерификации рапсового масла метанолом (метиловые эфиры рапсового масла = RME). В США биодизельное топливо производится практически исключительно из соевого масла (метиловые эфиры соевого масла = SME). Сырьем могут служить и другие растительные масла (подсолнечное и растительное масло, масло ятрофы), животные жиры или отработанные растительные масла (фритюрный жир).

На сегодняшний день в национальных стандартах и стандартах ЕС для большинства видов дизельного топлива допускается или предписывается определенная доля биодизеля (FAME). В новом стандарте EN 590, например, допускается макс. 7% (об.), в американском стандарте ASTM D975 – макс. 5% (об.).

Цетановое число/цетановый индекс

Цетановое число является характеристикой воспламеняемости топлива. Слишком низкое цетановое число при определенных условиях может вызывать трудности при запуске, белый дым, повышенный выброс углеводородов и тепловую и механическую перегрузку двигателя. Цетановое число определяется по результатам испытания на тестовом двигателе. В качестве замены может использоваться цетановый индекс, который рассчитывается из плотности и температуры кипения. Цетановый индекс служит для оценки цетанового числа для базового топлива, но, как правило, не учитывает эффект от присадок для улучшения воспламеняемости при определении цетанового числа готового топлива.

Плотность

Плотность, как правило, указывается в г/см³ или кг/м³ при 15 °С и используется для пересчета расхода топлива из единиц объема в единицы массы. Чем выше плотность, тем больше масса впрыскиваемого топлива.

Температура вспышки

Температура вспышки не имеет значения для работы двигателя. Это показатель пожароопасности, который используется для определения класса опасности (учитывается при хранении, перевозке и страховании).

Теплота сгорания

Нижняя теплота сгорания (H_{ij}) определяет количество тепла, высвобождаемого при сгорании 1 кг топлива.

Низкотемпературные свойства

Пригодность топлива для использования при низких температурах определяется следующими показателями.

- Температура застывания показывает, при какой температуре топливо теряет текучесть под собственным весом.
- Температура текучести (Pour Point) прим. на 3 °С превышает температуру застывания.
- Температура помутнения (Cloud Point) показывает, при какой температуре начинается выпадение видимых твердых частиц (кристаллов парафина).
- Предельная температура фильтруемости на холодном фильтре (CFPP) показывает, при какой температуре может возникать закупоривание фильтра и трубопроводов, и регулируется национальными или региональными стандартами для определенных климатических регионов (летний/зимний/переходный период). Для двигателей, использующихся только для временной эксплуатации, необходимо учитывать соответствующие низкотемпературные свойства.

Коксовый остаток

Коксовый остаток ориентировочно отражает склонность к образованию нагара.



Медная коррозия

Дизельное топливо, в особенности при длительном хранении с колебаниями температуры и образованием конденсата на стенках бака, может иметь корродирующее действие. Для проверки определяемого стандартом DIN EN 590 предельного значения отшлифованная медная пластина погружается в дизельное топливо на 3 часа при температуре 50 °С. Обеспечить защиту контактирующих с топливом металлов в сложных условиях можно также с помощью соответствующих присадок.

Число нейтрализации

Число нейтрализации – это величина, отражающая содержание в дизельном или биодизельном топливе свободных кислот. Оно описывает количество гидроксида калия, требующегося для нейтрализации кислот. Содержащиеся в топливе кислые соединения становятся причиной коррозии, износа и образования нагара в двигателе.

Устойчивость к окислению

Топливо при длительном хранении может подвергаться частичному окислению или полимеризации. Это может приводить к образованию нерастворимых (лаковых) компонентов и связанному с этим закупориванию фильтра. Компоненты биотоплива более чувствительны к окислению, за счет чего снижается общая устойчивость к окислению.

Смазывающая способность (Lubricity)

Смазывающая способность уменьшается по мере снижения содержания серы и может упасть настолько, что приведет к существенному износу распределительных насосов высокого давления и систем Common Rail. Глубоко обессеренные виды топлива содержат специальные присадки для улучшения смазывающей способности. Для анализа топлива было разработано испытание на аппарате с высокочастотным возвратно-поступательным движением шарика (HFRR) (EN ISO 12156-1). Это испытание симулирует абразивный износ ТНВД путем трения шарика с постоянным прижимом о полированную стальную пластинку. Через 75 минут замеряют средний диаметр износа шарика (предельное значение макс. 460 мкм).

Дизельное топливо с долей биодизеля не менее 2% всегда соответствует требованиям по смазывающей способности макс. 460 мкм согласно EN ISO 12156-1.

Содержание серы

Высокое содержание серы и низкая температура деталей могут вызывать повышенный износ, вызванный коррозией. Содержание серы влияет на интервалы замены масла. Слишком низкое содержание серы может ухудшить смазывающую способность топлива, если в нем отсутствуют присадки для улучшения смазывающей способности.

Осадок/общее загрязнение

Осадок – это твердые вещества (пыль, ржавчина, окалина), которые могут вызывать износ в системе впрыска и камере сгорания, а также утечки на клапанах.

Интервал перегонки

Интервал перегонки показывает, какой объемный % топлива перегоняется при определенной температуре. Чем выше остаток (после испарения), тем больше нагара образуется в двигателе, в особенности в режиме частичной нагрузки.

Микроэлементы в топливе (цинк, свинец, медь)

Цинк, свинец и медь даже на остаточном уровне могут приводить к образованию отложений на форсунках, особенно это касается систем впрыска Common Rail.



Поэтому использование содержащих цинк или свинец покрытий в резервуарах (в особенности в пунктах заправки) и топливных трубопроводах не допускается. Также следует избегать содержащих медь материалов (медные трубопроводы, детали из латуни), поскольку они могут вызывать в топливе каталитические реакции с последующим образованием отложений в системе впрыска.

Пересчет ppm

При анализе топлива часто используется английское обозначение ppm (parts per million, частей на миллион).

ppm само по себе не является единицей измерения. Как правило, оно описывает концентрацию по массе (1 ppm (масс.) = 1 мг/кг).

1 ppm = 10^{-6} = частей на млн = 0,0001%

Вязкость

Указывается кинематическая вязкость в мм²/с при определенной температуре (1 мм²/с = 1 сСт [сантистокс]). Требуемая для работы двигателя вязкость должна находиться в определенном диапазоне. Слишком высокая вязкость требует предварительного подогрева, так как в противном случае возможно снижение мощности двигателя.

Вода

Слишком высокое содержание воды вызывает коррозию и – в сочетании с продуктами коррозии и осадком – образованию шлама. Следствием будут неисправности топливной системы и системы впрыска.

Качество топлива и нормативно-законодательное регулирование выхлопных газов

Качество используемого топлива тесно связано с применяемыми в двигателе и системе нейтрализации ОГ технологиями, а последние, в свою очередь, регламентируются законодательством страны эксплуатации двигателя по выхлопным газам.

Приложение 2

Спецификация топлива

Дизельное топливо согласно EN 590

Издание: апрель 2014 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Цетановое число	–	мин 51	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Цетановый индекс	–	мин 46	EN ISO 4264
Плотность при 15 °С	кг/м ³	мин 820 макс. 845	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Полициклические ароматические углеводороды	% (масс.)	макс. 8,0	EN 12916
Содержание серы	мг/кг	макс. 10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Температура вспышки	°С	мин 55	EN ISO 2719
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс. 0,30	EN ISO 10370
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	EN ISO 6245



Спецификация топлива
Дизельное топливо согласно EN 590
Издание: апрель 2014 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения		Метод проверки
		макс.	мин.	
Содержание воды	мг/кг	макс. 200		EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24		EN 12662
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °C)	Степень коррозии	Класс 1		EN ISO 2160
Устойчивость к окислению	г/м ³	макс. 25		EN ISO 12205
Устойчивость к окислению при 110 °C	ч	мин 20		EN ISO 15751
Смазывающая способность, скорректированный диаметр пятна (wsd 1,4) при 60 °C	мкм	макс. 460		EN ISO 12156-1
Кинематическая вязкость при 40 °C	мм ² /с	мин 2,0 макс. 4,5		EN ISO 3104
Перегонка – отобрано при 250 °C – отобрано при 350 °C – 95 об.% отобрано при	% (об.) % (об.) °C	макс. 65 мин 85 макс. 360		EN ISO 3405 EN ISO 3924
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (об.)	макс. 7,0		EN 14078
Содержание марганца	мг/л	макс. 2,0		EN 16576
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP) – 15.04. - 30.09. – 01.10. - 15.11. – 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.) – 01.03. - 14.04.	°C °C °C °C	макс. 0 макс. -10 макс. -20 макс. -10		EN 116 EN 16329
* Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.				

Приложение 3

Спецификация топлива
Американское дизельное топливо согласно ASTM D975-16a

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения		Метод проверки
		Grade No. 1-D S15	Grade No. 2-D S15	
Плотность при 15 °C	кг/м ³	макс. 860*	макс. 860*	ASTM D4052
Температура вспышки	°C	мин 38	мин 52	ASTM D93
Вода и осадок	% (об.)	макс. 0,05	макс. 0,05	ASTM D2709
Интервал перегонки при 90 об. %	°C	–	мин 282	ASTM D86
	°C	макс. 288	макс. 338	
Кинематическая вязкость при 40 °C	мм ² /с	мин 1,3	мин 1,9	ASTM D445
		макс. 2,4	макс. 4,1	
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	макс. 0,01	ASTM D482



Спецификация топлива

Американское дизельное топливо согласно ASTM D975-16a

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения		Метод проверки
		Grade No. 1-D S15	Grade No. 2-D S15	
Содержание серы – Grade Low Sulfur No. 1/2-D S15	мг/кг	макс. 15	макс. 15	ASTM D5453
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °С)	Степень коррозии	макс. Класс 3	макс. Класс 3	ASTM D130
Цетановое число	–	мин 40	мин 40	ASTM D613
Цетановый индекс	–	мин 40	мин 40	ASTM D976
Смазывающая способность, HFRR при 60 °С	мкм	макс. 520	макс. 520	ASTM D6079 ASTM D7688
Содержание ароматических веществ	% (об.)	макс. 35	макс. 35	ASTM D1319
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки) по Рамсботтому	% (масс.)	0,15	0,35	ASTM D524
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре (CFPP)	°С	**	**	ASTM D4539 ASTM D6371
Температура помутнения (Cloud Point)	°С	**	**	ASTM D2500
Электропроводность	пСм/м	мин 25	мин 25	ASTM D2624 ASTM D4308
* Ограничение DEUTZ				
** В зависимости от времени года и региона				

Приложение 4

Спецификация топлива

Японское дизельное топливо согласно JIS K 2204:2007

Свойства	Единицы измерения		Предельные значения					Метод проверки
			Special No. 1	No. 1	No. 2	No. 3	Special No. 3	
Температура вспышки	°С	мин	50					JIS K 2266-3
Интервал перегонки при 90 об. %	°С	макс.	360		350	330	330	JIS K 2254
Температура текучести (Pour Point)	°С	макс.	+5	-2,5	-7,5	-20	-30	JIS K 2269
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре (CFPP)	°С	макс.	–	-1	-5	-12	-19	JIS K 2288



Спецификация топлива

Японское дизельное топливо согласно JIS K 2204:2007

Свойства	Единицы измерения		Предельные значения					Метод проверки
			Special No. 1	No. 1	No. 2	No. 3	Special No. 3	
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс.	0,1					JIS K 2270
Цетановый индекс	–	мин	50		45			JIS K 2280
Кинематическая вязкость при 30 °C	% (об.)	мин	2,7		2,5	2,0	1,7	JIS K 2283
Содержание серы	мг/кг	макс.	10					JIS K 2254-1, -2, -6, -7
Плотность при 15 °C	кг/м ³	макс.	860					JIS K 2249
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (масс.)	макс.	5					–

Приложение 5

Минимальные требования к топливу в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды дизельного топлива.

Параметры	Предельное условие	Метод проверки	Единицы измерения	Требование DEUTZ	
				мин	макс.
Плотность при 15 °C	–	ISO 3675 ISO 12185	кг/м ³	820 ¹	876 ²
Цетановое число	Окружающие температуры > 0 °C	ISO 5156 ISO 15195	–	40,0	–
	Окружающие температуры < 0 °C	ASTM D613 ASTM D6890	–	45,0	–
Кинематическая вязкость при 40 °C	Окружающие температуры > 0 °C	ISO 3104 ASTM D44	мм ² /с	1,8	5,0
	Окружающие температуры < 0 °C	–	–	1,2	4,0
Температура помутнения (Cloud Point)	–	–	°C	Не выше окружающей температуры	
Температура текучести (Pour Point)	–	ISO 3016 ASTM D97	°C	Как минимум на 5 °C ниже окружающей температуры	



Минимальные требования к топливу в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды дизельного топлива.

Параметры	Предельное условие	Метод проверки	Единицы измерения	Требование DEUTZ	
				мин	макс.
Содержание серы	Двигатели без системы нейтрализации ОГ ³	ISO 20846 ISO 20847 ASTM D3605 ASTM D1552	% (масс.)	–	1,0
	Двигатели с внешней охлаждаемой системой рециркуляции ОГ и системой нейтрализации ОГ		мг/кг	–	500
	Двигатели с системой нейтрализации ОГ		мг/кг	–	15
Смазывающая способность, скорректированный диаметр пятна (wsd 1,4) при 60 °C	–	ISO 12156-1 ASTM D6079	мкм	–	460
Температура кипения 50% об.	–	ISO 3405 ASTM D86	°C	–	282
Температура кипения 90% об.				–	360
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	–	ASTM D524	% (масс.)	–	0,35
Содержание золы	–	ISO 6245 ASTM D482	% (масс.)	–	0,01
Неорганические элементы (Ca+Mg+Na+K)	Двигатели с системой нейтрализации ОГ	EN 14108 EN 14109 EN 14538	мг/кг	–	5
Содержание воды	–	ISO 12937	мг/кг	–	200 ⁴
Общее загрязнение	–	EN 12662	мг/кг	–	24 ⁵
Альтернативно содержанию воды и общему загрязнению: вода и осадок	–	ASTM D473	% (об.)	–	0,05
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °C)	–	ISO 2160 ASTM D130	Степень коррозии	–	3
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	–	EN 14078	% (об.)	–	7,0 ⁶
¹ Для арктического топлива нижний предел плотности составляет 800 кг/м ³ при 15 °C					
² При плотности > 860 кг/м ³ при 15 °C требуется дефорсирование мощности двигателя авторизованным дилером DEUTZ.					
³ При содержании серы > 5000 мг/кг интервалы замены масла следует сократить в два раза.					
⁴ Содержание воды до 1000 мг/кг допускается при использовании топливных фильтров с водоотделителем.					
⁵ При загрязнении > 24 мг/кг необходимо использовать топливные фильтры повышенной грязеемкости и эффективности.					
⁶ Содержание биодизельного топлива регламентируется национальным законодательством и может быть еще выше.					



При использовании отличных методов проверки поставщик топлива в спорных случаях должен подтвердить их сопоставимость.



Приложение 6

Спецификация топлива

Легкий мазут EL согласно DIN 51603-1, низкосернистый

Издание: март 2017 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Плотность при 15 °С	кг/м ³	макс. 860	DIN 51757 EN ISO 12185
Калорийность	МДж/кг	мин 45,4	DIN 51900-1 DIN 51900-2 DIN 51900-3 или расчет
Температура вспышки в закрытом тигле Пенски-Мартенса	°С	мин 55	EN ISO 2719
Кинематическая вязкость при 20 °С	мм ² /с	макс. 6,0	DIN 51562-1
Характеристика перегонки общая объемная доля испарившегося топлива			EN ISO 3405
– до 250 °С	% (об.)	макс. 65	
– до 350 °С	% (об.)	мин 85	
Температура помутнения (Cloud Point)	°С	макс. 3	EN 23015
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре (CFPP) в зависимости от температуры помутнения			EN 116
– при температуре помутнения = 3 °С	°С	макс. -12	
– при температуре помутнения = 2 °С	°С	макс. -11	
– при температуре помутнения < 1 °С	°С	макс. -10	
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс. 0,3	EN ISO 10370 DIN 51551-1
Содержание серы – для низкосернистого мазута EL-1	мг/кг	макс. 50	EN ISO 20884 EN ISO 20846
Содержание воды	мг/кг	макс. 200	DIN 51777-1 EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	EN ISO 6245
Тепловая устойчивость (осадок)	мг/кг	макс. 140	DIN 51371
Примечание: Низкосернистый мазут согласно DIN 51603-1 имеет достаточную смазывающую способность (по EN ISO 12156-1) – 460 мкм.			



Приложение 7

Спецификация топлива

Парафинистое дизельное топливо, полученное методом синтеза или гидрирования согласно EN 15940

Издание: сентябрь 2016 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения				Метод проверки
		Класс А		Класс В		
		мин	макс.	мин	макс.	
Цетановое число	–	70,0	–	51,0	–	EN ISO 5165 EN 15195 DIN 51773
Плотность при 15 °С	кг/м ³	765	800	780	810	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Температура вспышки	°С	55,0	–	55,0	–	EN ISO 2719
Вязкость при 40 °С	мм ² /с	2,00	4,50	2,00	4,50	EN ISO 3104
Перегонка						
– отобрано при 250 °С	% (масс.)	65	–	65	–	EN ISO 3405
– отобрано при 350 °С	% (масс.)	85	–	85	–	EN SIO 3924
– 95% (масс.) отобрано при	°С	–	360	–	360	
Смазывающая способность, скорректированный диаметр пятна (wsd 1,4) при 60 °С	мкм	–	460	–	460	EN ISO 12156-1
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (об.)	–	7	–	7	EN 14078
Содержание марганца	мг/л	–	2,0	–	2,0	EN 16136
Общее содержание ароматических веществ	% (масс.)	–	1,1	–	1,2	EN 12916
Содержание серы	мг/кг	–	5	–	5	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	–	0,30	–	0,30	EN ISO 10370
Содержание золы	% (масс.)	–	0,01	–	0,01	EN ISO 6245
Содержание воды	мг/кг	–	200	–	200	EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	–	24	–	24	EN 12662
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °С)	Степень коррозии	Класс 1		Класс 1		EN ISO 2160
Устойчивость к окислению	г/м ³	–	25	–	25	EN ISO 12205
Устойчивость к окислению при 110 °С	ч	мин	20	мин	20	EN 15751
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)						EN 116
– 15.04. - 30.09.	°С	–	0	–	0	EN 16329
– 01.10. - 15.11.	°С	–	-10	–	-10	
– 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.)	°С	–	-20	–	-20	
– 01.03. - 14.04.	°С	–	-10	–	-10	



Спецификация топлива

Парафинистое дизельное топливо, полученное методом синтеза или гидрирования согласно EN 15940

Издание: сентябрь 2016 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения				Метод проверки
		Класс А		Класс В		
		мин	макс.	мин	макс.	
* Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.						

Приложение 8

Спецификация топлива

Метилловые эфиры жирных кислот (FAME) для использования в дизельных двигателях и в качестве мазута согласно EN 14214

Издание: июнь 2014 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения		Метод проверки
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (масс.)	мин	96,5	EN 14103
Плотность при 15 °С	кг/м ³	мин макс.	860 900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Вязкость при 40 °С	мм ² /с	мин макс.	3,5 5,0	EN ISO 3104
Температура вспышки	°С	мин	101	EN ISO 2719 EN ISO 3679
Содержание серы	мг/кг	макс.	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Цетановое число	–	мин	51,0	EN ISO 5165
Содержание золы (сульфатная зола)	% (масс.)	макс.	0,02	ISO 3987
Содержание воды	мг/кг	макс.	500	EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс.	24	EN 12662
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °С)	Степень коррозии	Класс 1		EN ISO 2160
Устойчивость к окислению при 110 °С	ч	мин	8,0	EN 15751 EN 14112
Кислотное число	мг КОН/г	макс.	0,50	EN 14104
Йодное число	мг йод/100 г	макс.	120	EN 14111 EN 16300
Содержание метиловых эфиров линолевой кислоты	% (масс.)	макс.	12,0	EN 14103
Содержание метиловых эфиров полиненасыщенных жирных кислот с ≥ 4 двойными связями	% (масс.)	макс.	1,00	EN 15779
Содержание метанола	% (масс.)	макс.	0,20	EN 14110
Содержание моноглицерида	% (масс.)	макс.	0,70	EN 14105



Спецификация топлива

Метилловые эфиры жирных кислот (FAME) для использования в дизельных двигателях и в качестве мазута согласно EN 14214

Издание: июнь 2014 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание диглицерида	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14105
Содержание триглицерида	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14105
Содержание свободного глицерина	% (масс.)	макс. 0,02	EN 14105 EN 14106
Общее содержание глицерина	% (масс.)	макс. 0,25	EN 14105
Содержание щелочных металлов (Na + K)	мг/кг	макс. 5,0	EN 14108 EN 14109 EN 14538
Содержание щелочноземельных металлов (Ca + Mg)	мг/кг	макс. 5,0	EN 14538
Содержание фосфора	мг/кг	макс. 4,0	EN 14107 EN 16294
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)			EN 116
– 15.04. - 30.09.	°C	макс. 0	EN 16329
– 01.10. - 15.11.	°C	макс. -10	
– 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.)	°C	макс. -20	
– 01.03. - 14.04.	°C	макс. -10	

* Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.

Приложение 9

Спецификация топлива

Топливо с высоким содержанием FAME (B20) согласно EN 16709

Издание: декабрь 2015 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (об.)	мин 14,0 макс. 20,0	EN 14078
Цетановое число	–	мин 51	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Плотность при 15 °C	кг/м ³	мин 820 макс. 860	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Температура вспышки	°C	мин 55,0	EN ISO 2719
Вязкость при 40 °C	мм ² /с	мин 2,00 макс. 4,62	EN ISO 3104
Содержание серы	мг/кг	макс. 10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Содержание марганца	мг/л	макс. 2,0	EN 16576
Полициклические ароматические углеводороды	% (масс.)	макс. 8,0	EN 12916



Спецификация топлива

Топливо с высоким содержанием FAME (B20) согласно EN 16709

Издание: декабрь 2015 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	EN ISO 6245
Содержание воды	мг/кг	макс. 260	EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Устойчивость к окислению	ч	мин 20	EN 15751
Перегонка			EN ISO 3405
– отобрано при 250 °С	% (об.)	макс. 65	EN ISO 3924
– отобрано при 350 °С	% (об.)	мин 85	
– 95 об.% отобрано при	°С	макс. 360	
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)			EN 116
– 15.04. - 30.09.	°С	макс. 0	EN 16329
– 01.10. - 15.11.	°С	макс. -10	
– 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.)	°С	макс. -20	
– 01.03. - 14.04.	°С	макс. -10	

* Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.

Приложение 10

Спецификация топлива

Топливо с высоким содержанием FAME (B30) согласно EN 16709

Издание: декабрь 2015 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (об.)	мин 24,0 макс. 30,0	EN 14078
Цетановое число	–	мин 51	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144
Плотность при 15 °С	кг/м ³	мин 825 макс. 865	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Температура вспышки	°С	мин 55,0	EN ISO 2719
Вязкость при 40 °С	мм ² /с	мин 2,00 макс. 4,65	EN ISO 3104
Содержание серы	мг/кг	макс. 10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Содержание марганца	мг/л	макс. 2,0	EN 16576
Полициклические ароматические углеводороды	% (масс.)	макс. 8,0	EN 12916
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	EN ISO 6245
Содержание воды	мг/кг	макс. 290	EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Устойчивость к окислению	ч	мин 20	EN 15751



Спецификация топлива

Топливо с высоким содержанием FAME (B30) согласно EN 16709

Издание: декабрь 2015 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Перегонка – отобрано при 250 °С – отобрано при 350 °С – 95 об.% отобрано при	% (об.) % (об.) °С	макс. 65 мин 85 макс. 360	EN ISO 3405 EN ISO 3924
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре* (CFPP) – 15.04. - 30.09. – 01.10. - 15.11. – 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.) – 01.03. - 14.04. * Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.	°С °С °С °С	макс. 0 макс. -10 макс. -20 макс. -10	EN 116 EN 16329

Приложение 11

Спецификация топлива

Топливо с содержанием FAME (B10) согласно EN 16734

Издание: ноябрь 2016 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (об.)	макс. 10,0	EN 14078
Цетановое число	–	мин 51	EN ISO 5165 EN 15195 EN 16144 EN 16715
Цетановый индекс	–	мин 46	EN ISO 4264
Плотность при 15 °С	кг/м ³	мин 820 макс. 845	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Температура вспышки	°С	мин 55,0	EN ISO 2719
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс. 0,30	EN ISO 10370
Вязкость при 40 °С	мм ² /с	мин 2,0 макс. 4,5	EN ISO 3104
Содержание серы	мг/кг	макс. 10,0	EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Содержание марганца	мг/л	макс. 2,0	EN 16576
Полициклические ароматические углеводороды	% (масс.)	макс. 8,0	EN 12916
Содержание золы	% (масс.)	макс. 0,01	EN ISO 6245
Содержание воды	мг/кг	макс. 290	EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Устойчивость к окислению	г/м ³	макс. 25	EN ISO 12205
Устойчивость к окислению	ч	мин 20	EN 15751



Спецификация топлива

Топливо с содержанием FAME (B10) согласно EN 16734

Издание: ноябрь 2016 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Смазывающая способность, скорректированный диаметр пятна (wsd 1,4) при 60 °C	мкм	макс. 460	EN ISO 12156-1
Перегонка			EN ISO 3405 EN ISO 3924
– отобрано при 250 °C	% (об.)	макс. 65	
– отобрано при 350 °C	% (об.)	мин 85	
– 95 об.% отобрано при	°C	макс. 360	
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)			EN 116 EN 16329
– 15.04. - 30.09.	°C	макс. 0	
– 01.10. - 15.11.	°C	макс. -10	
– 16.11. - 28.02. (в високосные годы 29.02.)	°C	макс. -20	
– 01.03. - 14.04.	°C	макс. -10	
* Данные действительны для Федеративной Республики Германия. Национальное законодательство может отличаться.			

Приложение 12

Спецификация топлива

Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751-15c (B100)

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения Grade S15	Метод проверки
Кальций и магний (суммарно)	мг/кг	макс. 5	EN 14538
Температура вспышки	°C	мин 93	ASTM D93
Вода и осадок	% (об.)	макс. 0,05	ASTM D2709
Кинематическая вязкость при 40 °C	мм ² /с	мин 1,9 макс. 6,0	ASTM D445
Содержание золы (сульфатная зола)	% (масс.)	макс. 0,02	ASTM D874
Содержание серы	мг/кг	макс. 15	ASTM D5453
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °C)	Степень коррозии	макс. Класс 3	ASTM D130
Цетановое число	–	мин 47	ASTM D613
Температура помутнения (Cloud Point)	°C	требуется указать	ASTM D2500
Коксовый остаток	% (масс.)	макс. 0,05	ASTM D4530
Кислотное число	мг KOH/г	макс. 0,50	ASTM D664
Содержание метанола	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14110
Содержание свободного глицерина	% (масс.)	макс. 0,02	ASTM D6584
Общее содержание глицерина	% (масс.)	макс. 0,24	ASTM D6584
Содержание фосфора	% (масс.)	макс. 0,001	ASTM D4951
Интервал перегонки при 90 об. %	°C	макс. 360	ASTM D1160
Натрий и калий (суммарно)	мг/кг	макс. 5	EN 14538



Спецификация топлива

Американское биодизельное топливо согласно ASTM D6751-15c (B100)

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения Grade S15	Метод проверки
Устойчивость к окислению при 110 °С	ч	мин 3	EN 14112 EN 15751

Приложение 13

Спецификация топлива

Американские биодизельные топливные смеси согласно ASTM D7467-15c (B6–B20)

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание биодизельного топлива	% (об.)	мин 6 макс. 20	ASTM D7371
Температура вспышки	°С	мин 52	ASTM D93
Вода и осадок	% (об.)	макс. 0,05	ASTM D2709
Кинематическая вязкость при 40 °С	мм ² /с	мин 1,9 макс. 4.1	ASTM D445
Содержание золы (оксидная зола)	% (масс.)	макс. 0,01	ASTM D482
Содержание серы	мг/кг	макс. 15	ASTM D5453
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °С)	Степень коррозии	макс. Класс 3	ASTM D130
Цетановое число	–	мин 40	ASTM D613
Температура помутнения (Cloud Point) или LTFT/CFPP	°С	требуется указать	ASTM D2500 ASTM D4539 ASTM D6371
Коксовый остаток	% (масс.)	макс. 0,35	ASTM D524
Кислотное число	мг КОН/г	макс. 0,30	ASTM D664
Интервал перегонки при 90 об. %	°С	макс. 343	ASTM D86
Смазывающая способность, HFRR при 60 °С	мкм	макс. 520	ASTM D6079
Устойчивость к окислению при 110 °С	ч	мин 6	EN 15751
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)			EN 116

* В зависимости от страны и режима эксплуатации в холодные периоды.



Приложение 14

Минимальные требования к биодизельному топливу (FAME) в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды биодизельного топлива.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание метиловых эфиров жирных кислот (FAME)	% (масс.)	мин 96,5	EN 14103
Плотность при 15 °С	кг/м ³	мин 860 макс. 900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Вязкость при 40 °С	мм ² /с	мин 1,9 макс. 6,0	ASTM D445 EN ISO 3104
Температура вспышки	°С	мин 93	ASTM D93 EN ISO 2719 EN ISO 3679
Содержание серы	мг/кг	макс. 10	ASTM D5453 EN ISO 20846 EN ISO 20884 EN ISO 13032
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс. 0,30	EN ISO 10370
Цетановое число	–	мин 47	ASTM D664 EN ISO 5165
Содержание золы (сульфатная зола)	% (масс.)	макс. 0,02	ASTM D874 ISO 3987
Содержание воды	мг/кг	макс. 500	ASTM D2709 EN ISO 12937
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Корродирующее воздействие на медь (3 часа при 50 °С)	Степень коррозии	Класс 1	EN ISO 2160
Устойчивость к окислению при 110 °С	ч	мин 6	EN 15751 EN 14112
Кислотное число	мг КОН/г	макс. 0,50	ASTM D664 EN 14104
Йодное число	мг йод/100 г	макс. 130	EN 14111 EN 16300
Содержание метиловых эфиров линолевой кислоты	% (масс.)	макс. 12,0	EN 14103
Содержание метиловых эфиров полиненасыщенных жирных кислот с ≥ 4 двойными связями	% (масс.)	макс. 1,00	EN 15779
Содержание метанола	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14110
Содержание моноглицерида	% (масс.)	макс. 0,70	EN 14105
Содержание диглицерида	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14105
Содержание триглицерида	% (масс.)	макс. 0,20	EN 14105
Содержание свободного глицерина	% (масс.)	макс. 0,02	EN 14105 EN 14106
Общее содержание глицерина	% (масс.)	макс. 0,25	EN 14105
Содержание щелочных металлов (Na + K)	мг/кг	макс. 5,0	EN 14108 EN 14109 EN 14538



Минимальные требования к биодизельному топливу (FAME) в странах, в которых отсутствуют допущенные компанией DEUTZ поименно виды биодизельного топлива.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Содержание щелочноземельных металлов (Ca + Mg)	мг/кг	макс. 5,0	EN 14538
Содержание фосфора	мг/кг	макс. 10,0	ASTM D4951 EN 14107 EN 16294
Предельная температура фильтруемости на хол. фильтре * (CFPP)	°C	требуется указать	EN 116 EN 16329

* В зависимости от страны и режима эксплуатации в холодные периоды.



При использовании отличных методов проверки поставщик топлива в спорных случаях должен подтвердить их сопоставимость.

Приложение 15

Спецификация топлива

Топливо на основе рапсового масла согласно DIN 51605

Издание: январь 2016 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения	Метод проверки
Визуальная проверка	–	Без видимых загрязнений и осадка, а также воды в свободном виде	–
Плотность при 15 °C	кг/м ³	мин 910 макс. 925	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Температура вспышки по Пенски-Мартенсу	°C	мин 101	EN ISO 2719
Кинематическая вязкость при 40 °C	мм ² /с	макс. 36,0	EN ISO 3104 DIN 51659-2
Теплота сгорания	кДж/кг	мин 36000	DIN 51900-1, -2, -3
Воспламеняемость	–	мин 40	EN 15195
Йодное число	г йод/100 г	макс. 125	EN ISO 3961
Содержание серы	мг/кг	макс. 10	EN ISO 20884 EN ISO 20846
Общее загрязнение	мг/кг	макс. 24	EN 12662
Кислотное число	мг КОН/г	макс. 2,0	EN 14104
Устойчивость к окислению при 110 °C	ч	мин 6,0	EN 14112
Содержание фосфора	мг/кг	макс. 3,0	DIN 51627-6
Содержание кальция	мг/кг	макс. 1,0	DIN 51627-6
Содержание магния	мг/кг	макс. 3,0	DIN 51627-6
Содержание воды	мг/кг	макс. 750	EN ISO 12937



Приложение 16

Спецификация топлива
Судовое дистиллятное топливо согласно ISO 8217
Издание: декабрь 2013 г.

Свойства	Единицы измерения	Предельные значения			Метод проверки
			Категория ISO-F		
			DMX	DMA	
Кинематическая вязкость при 40 °C	мм ² /с	мин макс.	1,4 5,5	2,0 6,0	ISO 3104
Плотность при 15 °C	кг/м ³	—*	—*	890*	ISO 3675 ISO 12185
Цетановое число	—	мин	45	40	ISO 4264
Содержание серы	% (масс.)	макс.	1,0**	1,0**	ISO 8754 ISO 14596
Температура вспышки	°C	мин	43	60	ISO 2719
Сероводород	мг/кг	макс.	2,00	2,00	IP 570
Кислотное число	мг KOH/г	макс.	0,5	0,5	ASTM D664
Устойчивость к окислению	г/м ³	макс.	25	25	ISO 12205
Коксовый остаток (10%-го остатка перегонки)	% (масс.)	макс.	0,30	0,30	ISO 10370
Температура помутнения (Cloud Point)	°C	макс.	-16	—	ISO 3015
Температура текучести (Pour Point)					ISO 3016
— Зимний сорт	°C	макс.	—	-6	
— Летний сорт	°C	макс.	—	0	
Содержание золы	% (масс.)	макс.	0,01	0,01	ISO 6245
Визуальная проверка	—	Прозрачное, без помутнения			—
Смазывающая способность, скорректированный диаметр пятна (wsd 1,4) при 60 °C	мкм	макс.	520	520	ISO 12156-1
* Ограничение DEUTZ					
** Соблюдать укороченный интервал замены масла					