
Нефтепродукты. Определение антидетонационных характеристик моторного и авиационного топлива. Моторный метод

*Petroleum products – Determination of knock characteristics of motor
and aviation fuels – Motor method*

iTeh STANDARDS ITL/IEW
(standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 5163:2014(R)

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2014

Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 734 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие.....	v
Введение	vi
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	2
3 Термины и определения	2
4 Сущность метода.....	4
5 Реактивы и эталонные материалы	5
6 Аппаратура.....	6
7 Отбор и подготовка проб	7
8 Основные настройки двигателей и приборов и стандартные условия эксплуатации	8
8.1 Монтаж оборудования и приборов двигателя	8
8.2 Частота вращения двигателя	8
8.3 Регулировка клапанов	8
8.4 Высота подъема клапана	8
8.5 Ширма впускного клапана	9
8.6 Диффузор карбюратора	9
8.7 Направление вращения коленчатого вала двигателя	9
8.8 Клапанные зазоры	9
8.9 Давление масла	10
8.10 Температура масла	10
8.11 Температура охлаждающей жидкости в рубашке цилиндра	10
8.12 Температура воздуха на входе	10
8.13 Температура всасываемой смеси	10
8.14 Влажность воздуха на входе	10
8.15 Уровень охлаждающей жидкости в рубашке цилиндра	11
8.16 Уровень смазочного масла в картере двигателя	11
8.17 Внутреннее давление в картере	11
8.18 Противодействие выхлопа	11
8.19 Резонанс системы сапуна картера и выхлопа	11
8.20 Натяжение ремня	11
8.21 Основная установка опоры кронштейна коромысла	11
8.22 Основная установка кронштейна коромысла	12
8.23 Основные установки длины штока толкателя и коромысла	12
8.24 Основная установка свечи	12
8.25 Основная установка зазора между преобразователем в распределителе зажигания и лопаткой ротора	12
8.26 Основная установка тяги управления распределителя зажигания	12
8.27 Зазор свечи зажигания	13
8.28 Основная установка высоты цилиндра	13
8.29 Соотношение смеси топливо-воздух	14
8.30 Охлаждение карбюратора	14
8.31 Пределы показания датчика интенсивности детонации	14
8.32 Установки разброса детонометра и постоянной времени	15
9 Калибровка и проверка пригодности двигателя	15
9.1 Общие положения	15
9.2 Определение пригодности двигателя к эксплуатации	15
9.3 Методика проверки пригодности к испытанию в диапазоне 79,6 MON – 94,7 MON	16

9.4	Методика проверки пригодности к эксплуатации в диапазоне ниже 79,8 MON и выше 94,5 MON.....	17
9.5	Режим проверки контрольных топлив	17
10	Методика.....	18
10.1	Общие положения	18
10.2	Запуск.....	18
10.3	Калибровка.....	18
10.4	Образец топлива	19
10.5	Первичное эталонное топливо № 1.....	20
10.6	Первичное эталонное топливо № 2.....	20
10.7	Показания дополнительных измерений	20
10.8	Специальные инструкции по оценке топлив с октановым числом выше 100,0 MON	21
11	Расчет.....	21
12	Обработка результатов	22
13	Прецизионность	23
13.1	Общие положения	23
13.2	Повторяемость (сходимость) (<i>r</i>)	24
13.3	Воспроизводимость (<i>R</i>).....	24
13.4	Прецизионность при низком барометрическом давлении.....	25
13.5	Прецизионность для топлив, содержащих от 15% до 25% (по объему) этанола	25
14	Протокол испытания	25
14.1	Моторные топлива для двигателей с искровым зажиганием.....	25
14.2	Топливо для авиационных поршневых двигателей	26
Приложение А (информативное) Переменные параметры испытания		27
Библиография		30

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) всемирная федерация национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно ведется через технические комитеты ISO. Каждый комитет-член ISO, проявляющий интерес к тематике, по которой учрежден технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, государственные и негосударственные, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, используемые для разработки данного документа, и процедуры, предусмотренные для его дальнейшего ведения, описаны в Директивах ISO/IEC Directives, Part 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, требуемые для различных типов документов ISO. Проект данного документа был разработан в соответствии с редакционными правилами Директив ISO/IEC Directives, Part 2. www.iso.org/directives.

Необходимо обратить внимание на возможность того, что ряд элементов данного документа могут быть предметом патентных прав. Международная организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию таких прав, частично или полностью. Сведения о патентных правах, идентифицированных при разработке документа, будут указаны во Введении и/или в перечне полученных ISO объявлений о патентном праве. www.iso.org/patents.

Любое торговое название, использованное в данном документе, является информацией, предоставляемой для удобства пользователей, а не свидетельством в пользу того или иного товара или той или иной компании.

ISO 5163:2014

Для пояснения значений конкретных терминов и выражений ISO, относящихся к оценке соответствия, а также информация о соблюдении Международной организацией ISO принципов ВТО по техническим барьерам в торговле (ТБТ), см. следующий унифицированный локатор ресурса (URL): [Foreword - Supplementary information](#)

Технический комитет, несущий ответственность за данный документ ISO/TK 28, *Нефтепродукты и смазочные материалы*.

Данное четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 5163:2005). Оно также включает техническую поправку ISO 5163:2005/Cor.1:2008. Кроме улучшения понимания некоторых процедур, пересмотр, в основном, коснулся ввода так называемого цифрового детонометра. Пересмотр включает допуски для обеих измерительных систем:

- a) систему измерения детонации, основанную на аналоговой технологии, и
- b) цифрового детонометра, основанного на цифровой технологии ХСР.

Введение

Назначение настоящего международного стандарта заключается в том, чтобы придать статус ISO методу испытания, который уже используется в стандартизированной форме во всем мире. Означенный метод опубликован компанией "ASTM International" как Стандартный метод испытания D 2700-12. Данный международный стандарт основан на объединении двух прежних методов испытания для двигателя внутреннего сгорания и авиационных поршневых^[2] двигателей.

Публикуя настоящий международный стандарт, ISO признает, что данный метод используется в его первоначальном виде во многих странах-членах и что стандартное оборудование и многие комплектующие изделия и материалы, требуемые для применения указанного метода, могут быть получены только от определенных производителей или поставщиков. Для применения указанного метода требуется обратиться к дополнениям и приложениям ASTM D 2700-12. Дополнения содержат информацию, касающуюся требуемого специального оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры, критических настроек и регулировок компонентов, и включают рабочие таблицы эталонных настроек. Приложения содержат исходные данные и дополнительную информацию о вспомогательном оборудовании, методах эксплуатации и концепциях, относящихся к надлежащему техническому обслуживанию двигателя и деталей контрольно-измерительной аппаратуры.

Данные о детонационных характеристиках моторного топлива и авиационных типах топлива, накопленные во многих странах в течение ряда лет, основывались на использовании двигателей CFR [CFR = Объединенный комитет по исследованию топлив] и методах определения октанового числа по ASTM. Признанные во всем мире требования к октановому числу моторного и авиационного топлива, принятые в нефтяной промышленности, определяются моторным методом и связанной с этим единицей оценки детонационной стойкости по модели CFR - F2¹⁾, что указывает на необходимость стандартизации данного метода и испытательного оборудования. Инициатива по исследованиям в области применения другого двигателя для целей ISO, следовательно, была сочтена ненужным дублированием усилий.

Кроме того, было признано, что данный метод определения номинальных характеристик моторных и авиационных типов топлива, который включает метрические выражения условий эксплуатации, тем не менее, представляет собой исключительный случай в том отношении, что двигатель CFR производится в дюймовых размерах и требует введения многочисленных настроек и регулировок дюймовых размеров. Применение метрической системы к этим размерам и их допускам может быть достигнуто только точным числовым переводом, что не отразит надлежащую метрическую инженерную практику. Попытки использования инструментов метрического измерения для проверки компонентов сообразно численно переведенным метрическим величинам только явятся дополнительным источником изменчивости при проведении испытаний.

По этим причинам Технический комитет ISO 28, *Нефтепродукты* считает целесообразным утвердить стандарт ASTM D 2700, измененный в соответствии с Частью 2, *Правила построения и составления проектов международных стандартов* Директив ISO. Вместе с тем, настоящий международный стандарт рассматривает дополнения и приложения ASTM D 2700 без изменений ввиду их широкой детализации. Эти приложения и дополнения не включены в настоящий международный стандарт, поскольку они публикуются в Annual Book of ASTM Standards, Section 5.

Ввиду выявленных проблем, касающихся устаревших компонентов, первоначальную аналоговую панель управления изготовитель заменил на новую цифровую панель. Наличие запасных частей для аналоговой системы будут в будущем сняты с производства. Исследовательской работой занимается ASTM International^[8] с целью проверки, существует ли статистически наблюдаемая систематическая погрешность между 501C и новой цифровой системой измерения детонации.

¹⁾ Единственный изготовитель агрегата определения октанового числа модели CFR F-2 является компания Waukesha Engine, Dresser, Inc., 1000 West St Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA

Что касается прецизионности методов, технические комитеты ISO и ASTM пришли к выводу, что существует численно сопоставимая прецизионность в части повторяемости (сходимости) между 501С и новыми системами измерения детонации с цифровыми панелями управления, и не существует статистически наблюдаемого расхождения для воспроизводимости между 501С и новыми цифровыми системами измерения детонации. В отношении результатов определения октанового числа моторным методом оценка не обнаруживает статистически наблюдаемой систематической погрешности между двумя системами или связанной с образцами погрешности, так что результаты, полученные двумя система измерения детонации практически равноценны (результаты не требуют поправки на систематическую погрешность). Это означает, что новая октановая панель CFR может быть включена в метод испытания.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 5163:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fcaf383f-5b1a-4b6f-b859-9fcbb3fc6788/iso-5163-2014>

Нефтепродукты. Определение антидетонационных характеристик моторного и авиационного топлива. Моторный метод

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Использование настоящего международного стандарта может быть связано с опасными материалами, режимами эксплуатации и оборудованием. Настоящий международный стандарт не распространяется на все проблемы безопасности, ассоциируемые с его применением. Пользователь настоящего международного стандарта несет ответственность за установление соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определению применимости обязательных ограничений перед использованием.

1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает номинальную характеристику жидкого топлива двигателей с искровым зажиганием с помощью произвольной шкалы октановых чисел, используя одноцилиндровый, четырехтактный, карбюраторный, с переменной степенью сжатия двигатель CFR, работающий с постоянной скоростью. Октановое число, определенное по моторному методу (MON), предусматривает критерий детонационных характеристик моторных топлив в автомобильных двигателях при жестких условиях эксплуатации. Моторное октановое число является критерием детонационных характеристик авиационных топлив в авиационных поршневых двигателях, получаемым уравнением корреляции октанового числа или октанового числа бензина по авиационному методу (октановое число для обедненной смеси авиационного топлива).

Настоящий международный стандарт распространяется на весь диапазон шкалы от 0 MON до 120 MON, но рабочий диапазон находится в пределах от 40 MON до 120 MON. Испытание типичного моторного топлива проводилось в диапазоне от 80 MON до 90 MON. Испытание типичного авиационного топлива проводилось в диапазоне от 98 MON до 102 MON.

Настоящий международный стандарт может применяться для кислородосодержащих топлив, содержащих до 4,0 % кислорода (по массе) и авиационного бензина, содержащего до 25 % этилового спирта (по объему).

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Хотя 25 % этилового спирта (по объему) соответствуют приблизительно 9 % кислорода (по массе), полная применимость метода испытаний для данного диапазона содержания кислорода проверена только для бензинового типа топлива.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Проводятся работы для определения возможности использования метода для бензина, содержащего до 85 % этилового спирта (по объему).

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Настоящий международный стандарт устанавливает рабочие условия в единицах СИ, однако, измерения, относящиеся к двигателям, приводится в единицах дюйм-фунт, поскольку данные единицы измерения используются при изготовлении означенного оборудования, и поэтому в настоящем международном стандарте они приведены в круглых скобках.

ПРИМЕЧАНИЕ 4 Исходя из целей настоящего международного стандарта, выражения “% (по массе)” и “% (по объему)” обозначают массовые и объемные доли материала соответственно.

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения настоящего международного стандарта. Для жестких ссылок применяются только указанное по тексту издание. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая его любые изменения).

ISO 3170, *Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб*

ISO 3171, *Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопроводов*

ISO 3696, *Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний*

ISO 4787, *Лабораторная стеклянная посуда. Мерная стеклянная посуда. Методы применения и контроля совместимости*

ASTM D 2700-12, *Стандартный метод испытания на определение моторного октанового числа топлива для двигателей искрового зажигания*

3 Термины и определения

Применительно к настоящему документу, используются нижеследующие термины и их определения:

3.1

принятое опорное значение

accepted reference value

ARV

значение, которое служит в качестве согласованного для сравнения и получено как: теоретическое или установленное значение, базирующееся на научных принципах, приписанное или аттестованное значение, базирующееся на экспериментальных работах какой-либо национальной или международной организации, или согласованное или аттестованное значение, базирующееся на совместных экспериментальных работах под руководством научной или инженерной группы

3.2

контрольное топливо

check fuel

топливо с заданными характеристиками, которое имеет приписанное MON эталонное значение, определенное в ходе кругового испытания многодвигательных установок в различных местах

3.3

высота цилиндра

cylinder height

вертикальное положение цилиндра двигателя CFR относительно поршня в верхней мертвой точке (t.d.c.) или в верхней механической обработанной поверхности картера

3.4

показание циферблатного указателя

показание шкалы индикатора

dial indicator reading

числовое показание высоты цилиндра, индексированное по основной настройке, когда двигатель работает при степени сжатия, установленной для получения заданного давления сжатия

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Показание циферблатного указателя выражается в тысячных долях дюйма.

3.5**показание цифрового счетчика
digital counter reading**

числовое показание высоты цилиндра, индексированное по основной настройке, когда двигатель работает при степени сжатия, установленной для получения заданного давления сжатия

3.6**измеритель детонации
детонометр
detonation meter**

прибор для согласования сигнала детонации, который воспринимает электрический сигнал от датчика детонации и отображает выходной сигнал для считывания

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Данный измеритель может быть как аналоговым, так и цифровым.

3.7**датчик детонации
detonation pickup**

преобразователь магнитострикционного типа, который ввинчивается в цилиндр двигателя для определения давления камеры сгорания и обеспечения электрического сигнала, пропорционального скорости изменения электрического сигнала давления цилиндра

3.8**режим зажигания
firing**

работа двигателя на топливе от зажигания

3.9**соотношение компонентов рабочей или топливно-воздушной смеси для максимальной интенсивности детонации
fuel-air ratio for maximum knock intensity**

пропорция топлива к воздуху, которая вызывает наибольшую интенсивность детонации для каждого топлива

3.10**справочная таблица
guide table**

табулированные данные специфической зависимости между высотой и октановым числом для двигателя CFR, работающего при стандартной детонационной интенсивности и заданном барометрическом давлении

3.11**детонация
knock**

анормальное сгорание, часто производящее слышимый звук, вызванный самовоспламенением топливно-воздушной смеси

3.12**интенсивность детонации
knock intensity**

критерий детонации двигателя

3.13**датчик интенсивности детонации
knockmeter**

указательный прибор с делением шкалы от 0 до 100, который отображает сигнал интенсивности детонации от измерителя детонации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 к статье: Данный измеритель может быть как аналоговым, так и цифровым.

3.14

**октановое число обедненной смеси авиационного топлива
lean mixture aviation rating**

указание сопротивления детонации для топлива, работающего в авиационном поршневом двигателе при соотношении компонентов рабочей или топливно-воздушной обедненной смеси

3.15

**прокручивание двигателя
motoring**

работа двигателя без топлива с отключенным зажиганием

3.16

**октановое число по моторному методу
MON
motor octane number
MON**

числовой показатель стойкости топлива к детонации, полученный путем сравнения интенсивности его детонации с интенсивностью детонации первичных эталонных топлив с известным октановым числом по моторному методу при испытании на стандартном двигателе CFR, работающего в условиях, установленных в настоящем международном стандарте

3.17

**оксигенат
окислитель
oxugenate**

кислородсодержащее органическое соединение, например, различные спирты или простые эфиры, используемые в качестве топлива или топливной добавки

3.18

**первичное эталонное топливо
PRF
primary reference fuel
PRF**

изооктан (2,2,4-триметилпентан), *n*-гептан, пропорциональные по объему смеси изооктана с *n*-гептаном или смеси тетраэтилсвинца в изооктане, которые используются для построения условной шкалы октановых чисел

3.19

**разброс
spread**

чувствительность измерителя детонации, выраженная в делениях датчика интенсивности детонации на единицу октанового числа

3.20

**стандартизованная топливная смесь на основе толуола
смесь TSF
toluene standardization fuel blend
TSF blend**

пропорциональная по объему смесь, которая имеет принятое опорное значение MON и заданные значения допусков

4 Сущность метода

Образец топлива, используемый в двигателях типа CFR при составе топливовоздушной смеси, приводящем к максимальной детонации, сравнивают со смесями первичных эталонных топлив и определяют смесь, испытываемую при составе топливовоздушной смеси, приводящем к максимальной детонации, имеющую ту же стандартную интенсивность детонации при испытании с той же степенью

сжатия. Состав смеси первичного эталонного топлива (по объему) характеризует как его октановое число, так и октановое число образца топлива.

5 Реактивы и эталонные материалы

5.1 Охлаждающий состав для рубашки цилиндра, состоящий из воды, соответствующей сорту 3 ISO 3696. Вода должна использоваться в рубашке цилиндра для мест нахождения лабораторий, где результирующая температура кипения составляет $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($212\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{F}$). Вода с техническим антифризом на основе гликоля, добавленного в достаточном количестве для соответствия требованию температуры кипения, должна использоваться, как это диктует высота, на которой расположена лаборатория.

Техническое многофункциональное вещество для обработки воды должно добавляться в охлаждающую жидкость для сведения к минимуму коррозии и минеральной окалины, которые могут изменить теплопередачу и результаты определения октанового числа.

5.2 Охлаждающая жидкость (хладагент) для карбюратора, если требуется (см. 8.30), состоящая из воды или смеси воды и антифриза, достаточно охлажденная для того, чтобы предотвратить образование пузырей и избыточное испарение, но не холоднее, чем $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, и не теплее, чем $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.3 Смазочное масло для картера двигателя, включает сорт масла вязкости SAE 30, отвечающий эксплуатационной классификации SF/CE или лучше.

Оно должно содержать моющую присадку и иметь кинематическую вязкость от $9,3\text{ мм}^2/\text{с}$ до $12,5\text{ мм}^2/\text{с}$ при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($212\text{ }^{\circ}\text{F}$) и показатель вязкости не меньше, чем 85. Масла, содержащие добавки или присадки, изменяющие коэффициент вязкости, не должны использоваться. Многосортные смазочные масла не должны использоваться.

5.4 Первичное эталонное топливо на основе изооктана (2,2,4-триметилпентана), минимальной чистоты 99,75 % (по объему), содержащее не более, чем 0,10 % (по объему) гептана и не более, чем 0,5 мг/л свинца. Данное вещество должно обозначаться как 100 MON¹.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Изооктан горюч и его пары опасны. Пары могут привести к возгоранию.

5.5 Первичное эталонное топливо на основе *n*-гептана, минимальной чистоты 99,75% (по объему), содержащее не более, чем 0,10 % (по объему) изооктана и не более, чем 0,5 мг/л свинца. Данное вещество должно обозначаться как 0 MON².

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — *n*-Гептан горюч и его пары опасны. Пары могут привести к возгоранию.

5.6 Смесь первичного эталонного топлива с октановым числом 80, приготовленного с использованием изооктана сорта эталонного топлива (5.4) и *n*-гептана (5.5); данная смесь должна содержать 80 % (по объему) $\pm 0,1\text{ }%$ (по объему) изооктана.

ПРИМЕЧАНИЕ ASTM D 2700-12, Приложение A3 (таблица смешивания эталонных топлив) приводит информацию, касающуюся приготовления смесей первичных эталонных топлив согласно заданных RON значений.

5.7 Тетраэтилсвинец (ТЭС=TEL), разбавленный (разбавленный в объемном отношении ТЭС), состоящий из авиационной смеси раствора антидетонационной присадки на основе тетраэтилсвинца в углеводородном растворителе, содержащем 70 % (по объему) ксилола и 30 % (по объему) *n*-гептана.

¹ PRF имеются в продаже, в настоящее время можно приобрести в компании Chevron Phillips Chemical Company LP., 1301 McKinney, Suite 2130, Houston, TX 77010–3030, USA, или Haltermann Products—Werk Hamburg, Zweigniederlassung der DOW Olefinverbund GmbH, Schlengendeich 17, 21107 Hamburg, Germany.