ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ISO 5163-2008

Нефтепродукты

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЬНЫХ И АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ. МОТОРНЫЙ МЕТОД

Нафтапрадукты

ВЫЗНАЧЭННЕ ДЭТАНАЦЫЙНЫХ ХАРАКТАРЫСТЫК АЎТАМАБІЛЬНЫХ І АВІЯЦЫЙНЫХ ПАЛІВАЎ. МАТОРНЫ МЕТАД

(ISO 5163:2005, IDT)

Издание официальное

БЗ 3-2008

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 665.733.035.3(083.74)(476) МКС 75.160.20 КП 03 IDT

Ключевые слова: нефтепродукты, характеристики детонационные, топлива эталонные, число октановое, точность метода

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 19 марта 2008 г. № 14

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 5163:2005 Petroleum products. Determination of knock characteristics of motor and aviation type fuels. Motor method (Нефтепродукты. Определение детонационных характеристик автомобильных и авиационных топлив. Моторный метод).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 28 «Нефтепродукты и смазочные материалы».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В разделе «Нормативные ссылки» ссылки на международные стандарты актуализированы.

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВЗАМЕН СТБ П прЕН ИСО 5163-2005

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение..... IV
1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Термины и определения..... 2
4 Сущность метода..... 3
5 Реактивы и эталонные материалы..... 3
6 Аппаратура..... 4
7 Отбор и подготовка проб..... 5
8 Настройки двигателя и измерительных приборов и стандартные условия эксплуатации..... 5
9 Калибровка и проверка пригодности двигателя..... 11
10 Проведение испытаний..... 13
11 Расчеты..... 15
12 Выражение результатов..... 15
13 Точность метода..... 16
14 Протокол испытания..... 17
Библиография.....19
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам..... 20

Введение

Целью международного стандарта ISO 5163:2005 является придание стандартизированному методу испытания, используемому во всем мире, статуса стандарта ISO. Данный метод испытания опубликован Американским обществом по испытаниям и материалам (ASTM International) как стандартный метод испытания ASTM D 2700-01a.

С опубликованием международного стандарта ISO 5163 международная организация по стандартизации признает, что данный метод используется в его оригинальном виде во многих странах – членах ISO и стандартное оборудование, измерительные приборы и материалы, которые нужны при применении этого метода, можно приобрести только у определенных изготовителей или поставщиков. В международном стандарте ISO 5163 дается ссылка на шесть приложений и три дополнения к ASTM D 2700-01a, которые имеются в ежегодном сборнике стандартов ASTM, раздел 5[1)]. В приложениях подробно описано конкретное оборудование и требуемые инструменты установки и регулировки двигателя и измерительных приборов, а также приведены таблицы, содержащие справочные показатели. Дополнения содержат основную и дополнительную информацию о вспомогательном оборудовании, техническое описание и указания по техническому обслуживанию двигателя и приборов, которыми оснащено оборудование.

Имеющаяся во многих странах информация о детонационных характеристиках топлив для автомобильных и авиационных двигателей получена при использовании в течение многих лет двигателя CFR[2)] и метода ASTM по определению октанового числа. В нефтеперерабатывающей промышленности для определения октанового числа топлив для автомобильных и авиационных двигателей моторным методом применяют двигатель CFR F-2, что подчеркивает необходимость стандартизации метода и оборудования для испытания. Поэтому было принято решение о нецелесообразности разработки другого двигателя для целей ISO.

Признано, что настоящий метод оценки топлив для автомобильных и авиационных двигателей, который не включает метрических условий выполнения, является исключительным случаем, когда двигатель CFR изготавливают, устанавливают и регулируют в соответствии с размерами в дюймах. Пересчет в единицы СИ является нецелесообразным, так как не отражает принятой инженерной практики и приводит к дополнительным погрешностям числовых значений величин.

По указанным причинам технический комитет ISO/TC 28 «Нефтепродукты и смазочные материалы» посчитал целесообразным применять стандарт ASTM D 2700-01a, оформив его в соответствии с Директивами ISO, часть 2 «Правила построения и разработки проектов международных стандартов». Однако в международном стандарте даются ссылки на приложения и дополнения ASTM D 2700-01a без изменений ввиду подробного их изложения. Эти приложения и дополнения не включены в международный стандарт, так как они опубликованы в ежегодном сборнике стандартов ASTM, раздел 5.

[1)] Копии могут быть получены прямо от издателя ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohochen, PA 19428-2959, USA (тел.: 1610-832-9585, факс: 1 610-832-9555, e-mail: gost.e-ecolog.ru еб-сайт: gost.e-ecolog.ru

[2)] Единственным уполномоченным изготовителем испытательного двигателя CFR F-2 является Waukesha Engine, Dresser, Inc., 1000 West St. paul Avenue, Waukesha, WI 53 188, USA.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Нефтепродукты
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЬНЫХ И АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ. МОТОРНЫЙ МЕТОД

Нафтапрадукты
ВЫЗНАЧЭННЕ ДЭТАНАЦЫЙНЫХ ХАРАКТАРЫСТЫК АЎТАМАБІЛЬНЫХ І АВІЯЦЫЙНЫХ ПАЛІВАЎ. МАТОРНЫ МЕТАД

Petroleum products
Determination of knock characteristics of motor and aviation type fuels.
Motor method

Дата введения 2008-07-01

Предупреждение. При применении настоящего стандарта могут использоваться опасные для здоровья вещества, операции и оборудование. Настоящий стандарт не предусматривает рассмотрения всех проблем безопасности, связанных с его применением. Ответственность за соблюдение техники безопасности, охрану здоровья и установление ограничений по применению несет пользователь настоящего стандарта.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения детонационной характеристики жидкого топлива для двигателей внутреннего сгорания с принудительным воспламенением по шкале октановых чисел, используя стандартный двигатель CFR (одноцилиндровый, четырехтактный, карбюраторный, с переменной степенью сжатия), работающий с постоянной частотой вращения. Октановое число, определяемое по моторному методу (MON), является показателем детонационной стойкости моторных топлив в автомобильных двигателях при жестких условиях эксплуатации. Октановое число, определенное по моторному методу, может использоваться для характеристики детонационной стойкости авиационных топлив в авиационных поршневых двигателях после перевода (корреляции) в октановое число или сортность по «авиационному методу» (оценка сортности авиационной обедненной смеси).

Настоящий стандарт применяется для топлив со значениями MON от 0 до 120, однако рабочим диапазоном являются значения MON от 40 до 120. Для оценки автомобильного топлива обычно используют диапазон MON от 80 до 90. Для оценки авиационного топлива обычно используют диапазон MON от 98 до 102.

Настоящий стандарт может применяться для топлив, содержащих оксигенаты, с массовой долей кислорода до 4 %.

Некоторые газы или пары, например галогенсодержащих охлаждающих жидкостей кондиционеров, которые могут присутствовать в среде, окружающей двигатель CFR, могут оказывать влияние на значение MON. Изменения электрического напряжения или частоты могут также влиять на значения MON.

Примечание 1 – В настоящем стандарте эксплуатационные параметры указаны в единицах СИ. Однако измерения, относящиеся к двигателю, указаны в дюймах и фунтах, так как эти единицы используются изготовителями оборудования, значения этих величин приведены в скобках.

Примечание 2 – В настоящем стандарте обозначения «% *V/V*» или «% *m/m*» применяются для выражения объемной или массовой доли в процентах.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

ISO 3170:2004 Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб

ISO 3171:1988 Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопроводов

ISO 3696:1987 Вода для лабораторного анализа. Технические условия и методы испытаний

ISO 4787:1984 Посуда лабораторная стеклянная. Посуда мерная стеклянная. Методы применения и определения вместимости

ASTM D 2700-07a* Стандартный метод определения октанового числа моторного топлива для двигателей с принудительным воспламенением рабочей смеси

ASTM D 2700-01a** Стандартный метод определения октанового числа моторного топлива для двигателей с принудительным воспламенением рабочей смеси

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 контрольное топливо (check fuel): Топливо с выбранными свойствами, которое имеет определенное (принятое в качестве эталонного) значение MON, установленное при сличительных испытаниях на двигателях в различных местах.

3.2 высота цилиндра (cylinder height): Высота цилиндра двигателя CFR по отношению к поршню, находящемуся в верхней мертвой точке (ВМТ), или к верхней обработанной поверхности картера.

3.3 показание индикатора часового типа (dial indicator reading): Цифровая индикация высоты цилиндра при исходной установке, когда двигатель эксплуатируют со степенью сжатия, необходимой для создания определенного давления при сжатии.

Примечание – Показание индикатора часового типа выражают в тысячных долях дюйма.

3.4 показание цифрового индикатора (digital counter reading): Цифровая индикация высоты цилиндра при исходной установке, когда двигатель эксплуатируют со степенью сжатия, необходимой для создания определенного давления при сжатии.

3.5 детонометр (detonation meter): Устройство для преобразования сигнала детонации, которое воспринимает электрический сигнал от датчика детонации и отображает выходной сигнал для считывания.

3.6 датчик детонации (detonation pickup): Преобразователь магнитострикционного типа, установленный в цилиндр двигателя для определения давления в камере сгорания, формирующий электрический сигнал, пропорциональный изменению давления в цилиндре.

3.7 сгорание топлива (firing): Работа двигателя при воспламенении топлива.

3.8 соотношение компонентов в топливовоздушной смеси для максимальной интенсивности детонации (fuel-air ratio for maximum knock intensity): Соотношение между топливом и воздухом, при котором отмечается максимальная интенсивность детонации для любого топлива.

3.9 справочная таблица (guide table): Сведенные в таблицу данные специфической зависимости высоты цилиндра и октанового числа для двигателя CFR, эксплуатируемого при стандартной интенсивности детонации и определенном атмосферном давлении.

3.10 детонация (knock): Аномальное горение, зачастую сопровождаемое слышимым звуком, вызванное самовоспламенением топливовоздушной смеси.

3.11 интенсивность детонации (knock intensity): Показатель детонации двигателя.

3.12 датчик интенсивности детонации (knockmeter): Индикатор со шкалой с делениями от 0 до 100, на котором воспроизводится сигнал интенсивности детонации от детонометра.

3.13 оценка сортности обедненной авиационной смеси (lean mixture aviation rating): Установление детонационной стойкости топлив, применяемых в авиационном поршневом двигателе, при обедненной топливовоздушной смеси.

3.14 прокрутка двигателя (motoring): Работа двигателя без топлива и воспламенения топлива.

---

* Действует взамен ASTM D 2700-01a.

** Действует только для датированных ссылок.

3.15 октановое число, определенное по моторному методу; MON (motor octane number; MON): Численное значение детонационной стойкости топлива, полученное с помощью стандартного двигателя CFR, эксплуатируемого при установленных в настоящем стандарте условиях, путем сравнения интенсивности детонации испытуемого топлива с интенсивностью детонации первичного эталонного топлива с известным октановым числом.

3.16 оксигенаты (oxygenates): Кислородсодержащие органические соединения, такие как различные спирты или эфиры, которые применяются в качестве топлива или его компонентов.

3.17 первичное эталонное топливо; PRF (primary reference fuel; PRF): 2,2,4-триметилпропан (изооктан), гептан, приготовленные в объемном соотношении смеси изооктана и гептана или смеси изооктана с тетраэтилсвинцом, которые определяют шкалу октановых чисел.

3.18 отклонение показаний (spread): Чувствительность детонометра, выраженная в количестве делений шкалы индикатора детонации на октановое число.

3.19 стандартная топливная смесь с толуолом; смесь TSF (toluene standardization fuel blend; TSF blend): Смесь, изготавливаемая путем смешения по объему двух или более компонентов сорта эталонного топлива – толуола, гептана и изооктана, имеющая одобренное эталонное значение MON и установленные его допускаемые отклонения.

4 Сущность метода

Испытуемое топливо, используемое в двигателе CFR при таком соотношении с воздухом, при котором усиливается его детонация, сравнивают с первичными эталонными топливами для того, чтобы определить, будет ли смесь, используемая при соотношении компонентов, усиливающем детонацию, для обоих топлив обеспечивать ту же стандартную интенсивность детонации при испытании с той же степенью сжатия. Состав по объему смеси, содержащей первичное эталонное топливо, определяет как его октановое число, так и октановое число испытуемого топлива.

5 Реактивы и эталонные материалы

5.1 Охлаждающая жидкость для рубашки цилиндра, содержащая воду, соответствующую классу 3 по ISO 3696.

Для охлаждения цилиндра в лабораторных условиях применяют воду с температурой кипения (100 ± 2) °C. При расположении лаборатории выше уровня моря применяют воду с добавлением антифриза на основе гликолей в количестве, необходимом для обеспечения указанной температуры кипения.

Охлаждающая жидкость может содержать многофункциональные добавки для того, чтобы свести к минимуму образование коррозии и минеральных отложений, которые могут изменять теплообмен и влиять на результаты испытаний.

5.2 Охлаждающая жидкость для карбюратора (при необходимости) (8.30), представляющая собой воду или смесь воды с антифризом, достаточно охлажденная для предотвращения образования пузырей в топливе, с температурой не ниже 0,6 °C и не выше 10 °C.

5.3 Моторное масло, по вязкости соответствующее классу 30 по SAE, по эксплуатационным свойствам – SF/CD или SG/CE.

Оно должно содержать моющую присадку и иметь кинематическую вязкость от 9,3 до 12,5 мм^2/с при 100 °C и индекс вязкости не менее 85. Не должны использоваться масла с присадками, повышающими индекс вязкости, и всесезонные смазочные масла.

5.4 2,2,4-триметилпентан (изооктан) в качестве первичного эталонного топлива со степенью чистоты не менее 99,75 % *(V/V)* и содержанием гептана не более 0,10 % (*V/V*), свинца не более 0,5 мг/л. Этот продукт должен маркироваться 100 MON.

Примечание – Аттестованные стандартные образцы веществ, например CRM IRMM-442 и NIST SRM 1816a, имеются в продаже.

5.5 Гептан в качестве первичного эталонного топлива со степенью чистоты не менее 99,75 % (*V/V*) и содержанием изооктана не более 0,10 % (*V/V*), свинца не более 0,5 мг/л. Этот продукт должен маркироваться 0 MON.

Примечание – Аттестованные стандартные образцы веществ, например CRM IRMM-441 и NIST SRM 1815a, имеются в продаже.

5.6 Первичная эталонная топливная смесь с октановым числом 80, приготовленная с использованием изооктана (5.4) и гептана (5.5), содержащая (80 ± 0,1) % (*V*/*V*) изооктана.

Примечание – В ASTM D 2700-01a, приложение A5 (таблицы для приготовления эталонных топливных смесей), приведена информация по приготовлению первичных эталонных топливных смесей с соответствующими значениями MON.

5.7 Тетраэтилсвинец (ТЭС) разбавленный, представляющий собой раствор антидетонационной присадки тетраэтилсвинца в авиационной топливной смеси, состоящей из 70 % (*V*/*V*) ксилола и 30 % (*V*/*V*) гептана. Антидетонационная присадка должна содержать (18,23 ± 0,05) % (*m*/*m*) тетраэтилсвинца и иметь относительную плотность при 15,6/15,6 °С от 0,957 до 0,967.

Примечание – Как правило, в состав антидетонационной присадки (кроме тетраэтилсвинца) входят:
– этилендибромид (поглотитель) – 10,6 % (*m*/*m*);
– разбавители:
– ксилол – 52,5 % (*m*/*m*);
– гептан – 17,8 % (*m*/*m*);
– краситель, антиокислитель и инертные вещества – 0,87 % (*m*/*m*).

5.8 Первичные эталонные топливные смеси со значениями MON выше 100, приготовленные путем добавления разбавленного тетраэтилсвинца (5.7) в установленных количествах в миллилитрах к объему 400 мл изооктана (5.4).

Эти смеси определяют шкалу MON выше 100.

Примечание – В ASTM D 2700-01a, приложение A5 (таблицы для приготовления эталонных топливных смесей), указаны значения MON для смесей тетраэтилсвинца в изооктане.

5.9 Метилбензол (толуол) сорта эталонного топлива со степенью чистоты не менее 99,5 % (*V*/*V*), определенной посредством хроматографического анализа, с перекисным числом не более 5 мг/кг и содержанием воды не более 200 мг/кг.

Количество добавляемого антиоксиданта устанавливается поставщиком опытным путем таким образом, чтобы обеспечить стабильность в течение длительного времени.

5.10 Контрольные топлива, являющиеся типовыми карбюраторными топливами с установленными эталонными значениями MON, характеризующиеся низкой летучестью и стабильностью в течение длительного времени.

6 Аппаратура

6.1 Испытательный двигатель в сборе

Испытательный двигатель для определения октанового числа CFR F-2 состоит из одноцилиндрового двигателя со стандартным картером, цилиндра с переменной степенью сжатия и зажимной втулки, термосифонной циркуляционной системы охлаждения жидкости, циркулирующей в рубашке, системы из нескольких бачков для топлива с переключателем для подачи топлива через жиклер в диффузор карбюратора, впускного патрубка для смеси с нагревателем смесей, системы для забора воздуха с оборудованием для регулирования температуры и влажности, электрических органов управления и выхлопной трубы.

Двигатель должен с помощью ременной передачи соединяться с электродвигателем, который служит как стартером для запуска двигателя, так и средством поглощения энергии при постоянной частоте вращения, когда в нем происходит воспламенение топлива (зажигание). В ASTM D 2700-01a, приложение A2 (описание оборудования двигателя и технические требования), перечислено все критическое, некритическое и эквивалентное оборудование двигателя, применимое к методу настоящего стандарта.

6.2 Контрольно-измерительная аппаратура

Состоит из электронных приборов для измерения детонации, включая датчики и измерительные приборы для измерения и отображения интенсивности детонации при сгорании, а также обычные термометры, манометры и другие универсальные измерительные приборы. В ASTM D 2700-01a, приложение A3 (описание и технические требования к измерительному оборудованию), перечислено все критическое, некритическое и эквивалентное измерительное оборудование, применимое к методу настоящего стандарта.

Примечание – Двигатель, контрольно-измерительную аппаратуру можно приобрести у единственного изготовителя по адресу: Waukesha Engine, Dresser, Inc., 1000 West St. Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA. Waukesha Engine имеет уполномоченные филиалы по реализации и сервисному обслуживанию в определенных географических регионах. Эта информация приводится исключительно для удобства пользователей настоящего стандарта и не означает поддержку этого оборудования со стороны ISO.

6.3 Оборудование для дозирования эталонного и стандартного топлива включает калиброванные бюретки или другие устройства для измерения объема вместимостью от 200 до 500 мл с максимальной погрешностью по объему ± 0,2 %.

Калибровка оборудования должна проводиться по ISO 4787. Бюретки должны быть оборудованы краном и сливным наконечником, позволяющим контролировать объем. Сливной наконечник должен быть такой конструкции, чтобы количество вытекаемого топлива после закрывания не превышало 0,5 мл. Расход топлива из сливной системы не должен превышать 400 мл/мин.

6.4 Оборудование для дозирования тетраэтилсвинца включает калиброванные бюретки, пипетки или другие дозирующие устройства для измерения объема жидкостей вместимостью не более 4,0 мл и с точно установленным пределом допускаемой погрешности при добавлении разбавленного ТЭС в порции изооктана объемом 400 мл.

Калибровка оборудования должна проводиться по ISO 4787.

Примечание – ASTM D 2700-01a, приложение XI (аппаратура и способы приготовления эталонных топливных смесей), содержит дополнительную информацию к настоящему стандарту.

6.5 Специальные инструменты для технического обслуживания включают набор специальных инструментов и измерительных приборов для легкого, удобного и эффективного технического обслуживания двигателя и испытательного оборудования.

Примечание – Перечни и описания этих инструментов и измерительных приборов можно получить у изготовителя испытательного оборудования либо в организациях, которые осуществляют поставку и сервисное обслуживание приборов и оборудования применяемых в методе настоящего стандарта.

7 Отбор и подготовка проб

7.1 Пробы следует отбирать в соответствии с ISO 3170, ISO 3171.

7.2 Проба перед открыванием сосуда должна быть охлаждена в нем до температуры от 2 °С до 10 °С.

7.3 До начала испытаний (заполнения поплавковых камер карбюратора) пробу следует предохранять от воздействия света во избежание изменения свойств топлива из-за возможной светочувствительности.

8 Настройки двигателя и измерительных приборов и стандартные условия эксплуатации

8.1 Установка испытательного двигателя и измерительных приборов

Испытательный двигатель следует устанавливать в таком месте, где на него не оказывают отрицательного влияния некоторые газы и пары, которые могут повлиять на результаты определения MON (раздел 1).

Двигатель и измерительные приборы необходимо устанавливать на соответствующем фундаменте и подключать ко всем линиям обеспечения. Эта процедура требует соответствующей помощи специалистов и технической поддержки. Пользователь обязан отвечать за соответствие всем действующим правилам и требованиям к установке. Для надлежащей работы испытательного двигателя необходимо произвести сборку комплектующих двигателя и отрегулировать множество параметров двигателя в соответствии с техническими требованиями. Отдельные параметры установлены в технических требованиях, другие устанавливаются во время сборки двигателя или после ремонта двигателя, но есть еще и параметры, которые настраивает и регулирует оператор во время испытания.

8.2 Частота вращения двигателя

Частота вращения двигателя должна составлять (900 ± 9) об/мин при работе двигателя с воспламенением топлива с максимальным отклонением до 9 об/мин в ходе испытания.

Частота вращения двигателя с воспламенением топлива не должна отличаться более чем на 3 об/мин от частоты вращения при прокрутке.

8.3 Фазы газораспределения

Двигатель должен работать в четырехтактном цикле с двумя оборотами коленчатого вала при каждом цикле. К двум критическим явлениям, связанным с клапанами, относятся те явления, которые происходят около верхней мертвой точки (ВМТ): открытие впускного клапана и закрытие выпускного клапана. Открытие впускного клапана происходит при угле поворота коленчатого вала (10,0 ± 2,5)° после ВМТ, закрытие – при угле поворота коленчатого вала 34° после достижения нижней мертвой точки (НМТ) при одном обороте коленчатого вала и маховика. Открытие выпускного клапана происходит при угле поворота коленчатого вала 40° до достижения НМТ при втором обороте коленчатого вала и маховика, закрытие – при (15,0 ± 2,5)° при следующем обороте коленчатого вала и маховика. В ASTM D 2700-01a, приложение A4 (инструкции по монтажу и регулировке аппаратуры), приведены способы регулировки газораспределения, которые должны применяться в настоящем стандарте.

8.4 Перемещение клапана

Впускные и выпускные кулачки, независимо от их формы, должны обеспечивать подъем профиля на 6,248 – 6,350 мм (0,246 – 0,250 дюйма) от основной окружности до верхней части выступа для того, чтобы результирующая перемещения клапана составляла (6,045 ± 0,050) мм [(0,238 ± 0,002) дюйма]. В ASTM D 2700-01a, приложение A4 (инструкции по монтажу и регулировке аппаратуры), определены процедуры измерения перемещения клапана, применимые к настоящему стандарту.

8.5 Насадка впускного клапана

Насадка, установленная на дуге 180° по периметру головки клапана, направляет поступающую топливо-воздушную смесь и усиливает ее турбулентность в камере сгорания. Штифт в штоке клапана сопрягается с пазом в направляющей клапана для исключения вращения клапана. Клапан в цилиндре должен устанавливаться таким образом, чтобы насадка располагалась со стороны свечи зажигания в камере сгорания.

8.6 Направление вращения двигателя

Коленчатый вал, если смотреть на него с передней стороны двигателя, вращается по часовой стрелке.

8.7 Диффузор карбюратора

Диаметр диффузора карбюратора следует выбирать в соответствии с таблицей 1, учитывая преобладающее атмосферное давление в месте установки и эксплуатации двигателя.

Таблица 1 – Диаметр диффузора карбюратора в зависимости от высоты над уровнем моря и атмосферного давления

Высота над уровнем моря в месте установки двигателя, м	Диаметр диффузора, см (дюйм)	Атмосферное давление, кПа (дюйм ртутного столба)
До 500	1,43 (9/16)	105,0 – 94,8 (31,0 – 28,0)
От 500 до 1000 включ.	1,51 (19/32)	98,2 – 88,0 (29,0 – 26,0)
Св. 1000	1,90 (3/4)	91,4 (27,0) и ниже

Если высота над уровнем моря приближается к значению, при котором диаметр диффузора изменяется, то следует выбирать диаметр, при котором отмечается минимальное отклонение при определении MON стандартных топливных смесей с толуолом (смесей TFS).

8.8 Зазоры клапанов

Перед запуском холодного двигателя зазор между каждым штоком клапана и полусферой коромысла следует отрегулировать до следующих размеров, которые обеспечат тепловой зазор:

– для впускного клапана – 0,102 мм (0,004 дюйма);

– для выпускного клапана – 0,356 мм (0,014 дюйма).

При таких зазорах обеспечивается посадка обоих клапанов в седло во время прогрева двигателя. Регулируемые по длине штоки толкателей клапанов должны устанавливаться так, чтобы регулиро-

вочные винты коромысел клапанов имели достаточный ход для окончательной регулировки зазора. Для прогретого двигателя зазор для обоих клапанов (впускного и выпускного) должен составлять (0,200 ± 0,025) мм [(0,008 ± 0,001) дюйма] и измеряться при стандартных условиях на двигателе в установившемся режиме работы с использованием первичного эталонного топлива с MON, равным 90.

8.9 Давление масла

Давление масла должно быть 172 – 207 кПа.

8.10 Температура масла

Температура масла должна быть (57 ± 8) °С.

8.11 Температура охлаждающей жидкости в рубашке цилиндра

Температура охлаждающей жидкости для рубашки цилиндра должна быть (100 ± 1,5) °С с отклонением не более ± 0,5 °С в ходе испытания.

8.12 Температура воздуха, поступающего в двигатель

Температура воздуха, поступающего в двигатель, должна быть (38,0 ± 2,8) °С.

8.13 Температура всасываемой смеси

Устанавливают температуру смеси (149 ± 1) °С, за исключением соответствующих стандартных топливных смесей с толуолом (TSF), с помощью которых производится проверка пригодности двигателя к эксплуатации при определенном значении MON, для которых необходима корректировка температуры. Если температура смеси должна корректироваться, то значение ее должно быть между 141 °С и 163 °С. Выбранное значение температуры соответствующей смеси TSF должно использоваться в течение всей продолжительности испытания для всех испытательных пусков с применением этой смеси TSF. Температура всасываемой смеси в ходе каждого испытательного пуска (откорректированная или нет) не должна отклоняться более чем на 1 °С.

8.14 Влажность воздуха, поступающего в двигатель

Содержание воды в воздухе должно быть в пределах от 0,00356 до 0,00712 кг воды на 1 кг сухого воздуха.

8.15 Уровень охлаждающей жидкости в рубашке цилиндра

Уровень охлаждающей жидкости в работающем и прогретом двигателе должен находиться в пределах ± 10 мм от отметки «LEVEL HOT» на конденсаторе.

Примечание – Перед запуском холодного двигателя приготовленную охлаждающую жидкость наливают в конденсатор/рубашку цилиндра до уровня нижней части смотрового стекла конденсатора, что обеспечивает достаточный уровень, в том числе для работающего и прогретого двигателя.

8.16 Уровень масла в картере двигателя

Для работающего и прогретого двигателя уровень масла в картере должен находиться приблизительно в середине смотрового стекла картера.

Примечание – Для выполнения этого условия обычно перед запуском холодного двигателя масло доливают до уровня верхнего края смотрового стекла картера.

8.17 Давление в картере

При измерении датчиком или манометром, установленным в отверстии картера через диафрагму амортизатора, гасящего колебания, давление должно быть меньше 0 (разрежение) и меньше атмосферного давления на 25 – 150 миллиметров водяного столба. Разрежение не должно превышать 255 миллиметров водяного столба.

8.18 Противодавление выхлопа

При измерении датчиком или манометром, установленным в отверстии выпускного коллектора или ресивера через диафрагму амортизатора, гасящего колебания, статическое давление должно быть настолько низким, насколько это возможно, но не должно создавать разрежение и превышать атмосферное давление более чем на 255 миллиметров водяного столба.

8.19 Резонанс системы выхлопа и сапуна картера

Патрубки системы выхлопа и сапуна картера должны иметь такой внутренний объем и такую длину, чтобы не происходил газовый резонанс.

Примечание – В ASTM D 2700-01a, приложение X2 (рабочие методики. Регулирование переменных величин), приведена соответствующая процедура определения наличия резонанса при применении метода настоящего стандарта.

8.20 Натяжение ремня

Ремни, которые соединяют маховик с электродвигателем, должны быть натянуты после первоначальной обкатки таким образом, чтобы при остановленном двигателе груз массой 2,25 кг, подвешенный на ремне посередине между маховиком и шкивом двигателя, отклонял ремень примерно на 12,5 мм.

8.21 Исходная установка стойки опор коромысла

Каждая стойка должна ввинчиваться в цилиндр таким образом, чтобы расстояние между нижней стороной ее вилки и верхней поверхностью цилиндра составляло 31 мм (17/32 дюйма).

8.22 Исходная установка опор коромысла

При расстоянии между цилиндром и зажимной втулкой примерно 16 мм (5/8 дюйма) опоры коромысла должны быть расположены горизонтально.

8.23 Исходная установка коромысла и длины толкателя

При расположении коленчатого вала и маховика в ВМТ в такте сжатия и когда опоры коромысла выровнены соответствующим образом, регулировочные винты коромысла устанавливают в среднее положение и регулируют длину штоков толкателей таким образом, чтобы коромысло располагалось горизонтально.

8.24 Исходная установка зажигания

Когда двигатель работает и происходит воспламенение топлива, цифровой индикатор или градуированный указатель угла опережения зажигания калиброваны соответствующим образом, а механизм опережения зажигания правильно отрегулирован, устанавливают высоту цилиндра по показанию цифрового индикатора 264 (не скорректированному по атмосферному давлению) и (или) показанию индикатора часового типа 0,825 дюйма, а затем распределитель зажигания регулируют таким образом, чтобы момент зажигания наступил при 26° до ВМТ.

Примечание – Перевод показаний индикатора часового типа в систему единиц СИ является нецелесообразным (см. введение, четвертый абзац).

8.25 Исходная установка зазора между датчиком распределителя зажигания и лопастью ротора

Зазор между датчиком распределителя зажигания и лопастью ротора должен составлять 0,08 – 0,13 мм (0,003 – 0,005 дюйма).

8.26 Исходная установка рычага управления механизма опережения зажигания

Длину тяги механизма регулируют таким образом, чтобы при заданной высоте цилиндра для исходной установки момента зажигания ось рычага управления находилась в горизонтальной плоскости. Винт с накатанной головкой, прижимающий рычаг управления для регулировки зажигания к распределителю зажигания, затягивают, а винт с накатанной головкой, соединяющий распределитель зажигания с кронштейном, ослабляют. Эти регулировки обеспечивают автоматические изменения момента зажигания при изменениях высоты цилиндра в соответствии с формулами (1) и (2):

$$S = 29{,}582 - (0{,}0136 \times C), \quad (1)$$

$$S = 10{,}163 + (19{,}19 \times I), \quad (2)$$

где S – момент зажигания, ...°;

C – показание цифрового индикатора;

I – показание индикатора часового типа.

8.27 Зазор между электродами свечи зажигания

Зазор между электродами свечи зажигания должен быть (0,51 ± 0,13) мм [(0,020 ± 0,005) дюйма].

8.28 Исходная установка высоты цилиндра

Двигатель прогревают при типовых условиях детонации и затем выключают. Проверяют, выключено ли зажигание и не поступает ли топливо в камеру сгорания. В отверстие датчика детонации цилиндра устанавливают калиброванный манометр.

Двигатель включают и дают поработать в установившемся режиме. Высоту цилиндра регулируют таким образом, чтобы давление сжатия для преобладающего атмосферного давления и выбранного диаметра диффузора соответствовало требованиям рисунка 1. Устройства индикации высоты цилиндра устанавливают следующим образом:

– показание цифрового индикатора (не скорректированное по атмосферному давлению) – 930;

– показание индикатора часового типа – 0,352 дюйма.

Примечание – Нецелесообразно переводить показание индикатора часового типа в единицы СИ (см. четвертый абзац введения).

В ASTM D 2700-01a, приложение A4 (инструкция по сборке и регулировке аппаратуры), приведено подробное описание способа установки высоты цилиндра при применении настоящего стандарта.

8.29 Состав топливовоздушной смеси

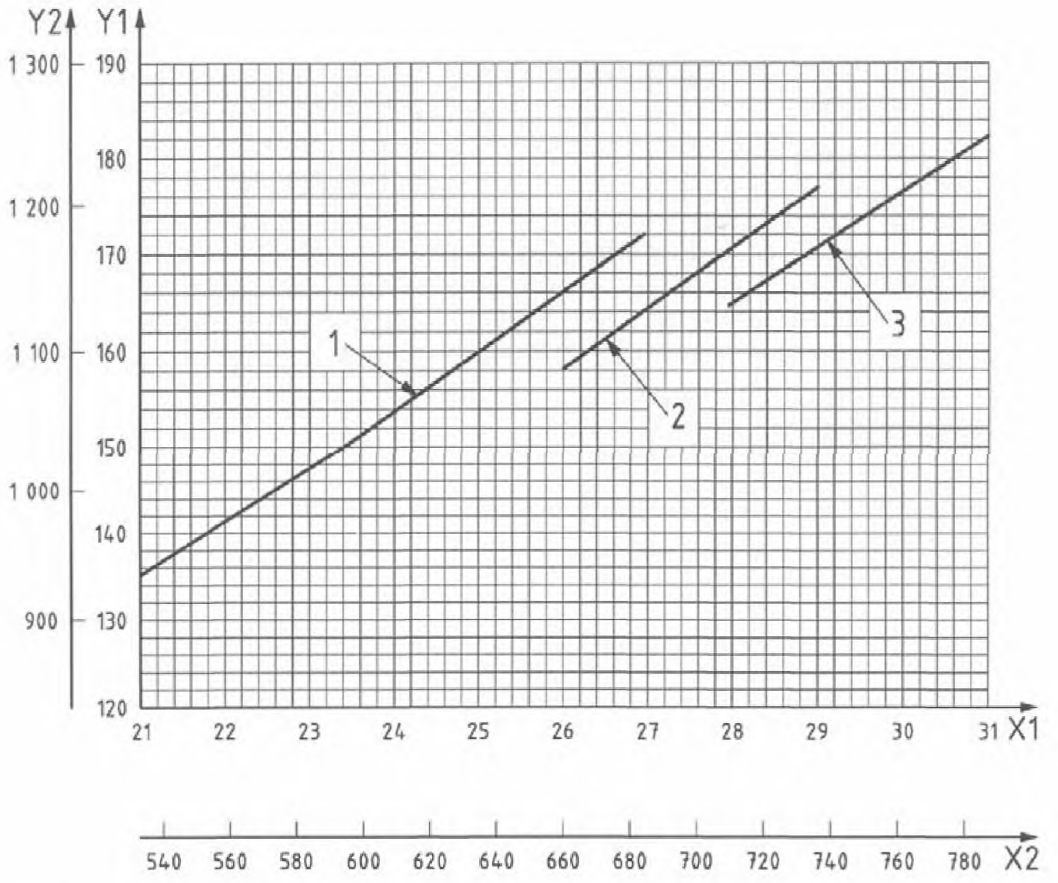
Для всех проб испытуемого и первичного эталонного топлив состав топливовоздушной смеси должен регулироваться таким образом, чтобы достичь максимальной интенсивности детонации. Если смотровое стекло карбюратора используют для индикации концентрации топлива в смеси, максимальная детонация должна наступать, когда уровень топлива в смотровом стекле находится между 17,8 мм (0,7 дюйма) и 45,2 мм (1,7 дюйма) при условии, что правильно выбран горизонтальный поток смеси в карбюраторе.

8.30 Охлаждение карбюратора

При преждевременном наступлении испарения или образовании пузырей, наблюдаемых через смотровое стекло или прозрачные топливопроводы, охлаждающую жидкость (5.2) направляют для циркуляции через теплообменник карбюратора.

8.31 Пределы показаний датчика интенсивности

Диапазон измерения датчика интенсивности детонации должен составлять от 20 до 80 делений шкалы, чтобы избежать возможных нелинейных сигналов, которые могли бы повлиять на определение октанового числа.



X1 – атмосферное давление, дюймы ртутного столба;
X2 – атмосферное давление, миллиметры ртутного столба;
Y1 – давление сжатия, фунты на квадратный дюйм;
Y2 – давление сжатия, кПа;
1 – диффузор диаметром 1,90 см (3/4 дюйма), атмосферное давление 66,04 см (26,00 дюймов) рт. ст.;
2 – диффузор диаметром 1,51 см (19/32 дюйма); атмосферное давление 71,12 см (28,00 дюймов) рт. ст.;
3 – диффузор диаметром 1,43 см (9/16 дюйма); атмосферное давление 76,00 см (29,92 дюйма) рт. ст.

Примечание – Исходная установка высоты цилиндра:
– цифровой индикатор – 930;
– индикатор часового типа – 0,352.

Рисунок 1 – Фактическое давление сжатия для установки высоты цилиндра[3)]

8.32 Отклонение показаний детонометра и установка постоянной времени

Для обеспечения приемлемой стабильности показаний детонометра необходимо установить оптимальные значения отклонения и постоянной времени.

Для регулировки детонометра следует применять методы, приведенные в ASTM D 2700-01a, приложение А4 (инструкция по сборке и регулировке аппаратуры).

[3)] Приводится (с разрешения) из ASTM D 2700-01a.

9 Калибровка и проверка пригодности двигателя

9.1 Общие положения

Двигатель необходимо подготовить к эксплуатации таким образом, чтобы все исходные установки и режимы эксплуатации соответствовали основным техническим данным двигателя и аппаратуры.

Примечание – Обычно прогрев двигателя осуществляют в течение 1 ч для достижения стабильности всех критических переменных величин.

9.2 Определение пригодности двигателя к эксплуатации

9.2.1 Пригодность двигателя к эксплуатации должна определяться с использованием стандартной топливной смеси TSF для каждого диапазона MON, в котором топлива должны оцениваться следующим образом:

a) не менее одного раза через каждые 12 ч работы;

b) при остановке двигателя на время более 2 ч;

c) при эксплуатации двигателя более 2 ч без детонации;

d) при изменении атмосферного давления более чем на 0,68 кПа (0,2 дюйма ртутного столба) от преобладающего атмосферного давления в момент предыдущего определения октанового числа смеси TSF в диапазоне MON, предусмотренном для испытуемых проб.

9.2.2 Процедура выбора смесей TSF для определения октанового числа должна проводиться с использованием высоты цилиндра (скорректированной по атмосферному давлению) в соответствии с таблицей значений стандартной интенсивности детонации для принятого эталонного значения MON смеси TSF.

9.2.3 Стандартная интенсивность детонации должна определяться при использовании смеси PRF, MON которой наиболее близко к MON признанной эталонной смеси TSF.

9.2.4 Карбюратор не должен охлаждаться.

9.3 Процедура определения пригодности двигателя к эксплуатации в диапазоне значений MON от 79,8 до 94,5

9.3.1 Выбирают смесь(и), указанную(ые) в таблице 2, для диапазона(ов) MON, в котором находится значение MON испытуемого топлива в период эксплуатации.

Таблица 2 – Значения MON смесей TSF, допускаемое отклонение и диапазон MON испытуемых топлив

MON аттестованной смеси TSF	Допускаемое отклонение	Состав смеси TSF % (*V/V*)			MON испытуемого топлива
		Толуол	Изооктан	Гептан	
81,5[a]	± 0,3	74	0	26	79,6 – 83,5
85,2[a]	± 0,3	74	5	21	83,2 – 87,1
88,7[a]	± 0,3	74	10	16	86,8 – 90,8
92,6[b]	± 0,4	74	15	11	90,5 – 94,7

[a] Смеси, аттестованные по всемирной программе TCD 93. Дополнительную информацию можно найти на веб-сайтах, перечисленных ниже:

gost.e-ecolog.ru +dhon6370

gost.e-ecolog.ru .org.uk/index.cfm?PageID=628.

[b] Смеси, аттестованные Национальной группой по обмену ASTM в 1986 г. Дополнительную информацию можно найти на веб-сайтах, перечисленных ниже:

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru .org.uk/index.cfm?PageID=628.

9.3.2 Используя поступающую смесь при стандартной температуре 149 °С, проводят определение MON смеси TSF. Двигатель считают пригодным к эксплуатации, если октановое число выбранной смеси TSF находится в пределах допускаемых отклонений, указанных в таблице 2, корректировка температуры поступающей смеси не требуется, однако допускается, если октановое число смеси отличается более чем на 0,1 от аттестованного значения MON смеси TSF.

Допускается начинать проведение испытания на пригодность двигателя к эксплуатации в течение нового рабочего периода, используя приблизительно ту же корректировку температуры поступающей смеси, которая применялась в предыдущем рабочем периоде при выполнении каждого из следующих условий:

a) при приведении к стандартному состоянию двигателя в ходе последнего рабочего периода для проведения последнего испытания на пригодность к эксплуатации потребовалась корректировка температуры поступающей смеси;

b) в период между испытаниями на пригодность к эксплуатации техническое обслуживание и ремонт не проводились.

9.3.3 Для неотрегулированного двигателя, при испытании которого октановое число смеси TSF находится за пределами установленных в таблице 2 допускаемых отклонений, необходимо проводить корректировку температуры, устанавливая температуру смеси в пределах от 141 °С до 163 °С. Двигатель считается пригодным к эксплуатации, если октановое число смеси TSF находится в пределах ± 0,1 от аттестованного значения MON. Данное условие не должно использоваться для оценки испытуемых топлив в применимом диапазоне MON для этой смеси TSF, если его нельзя квалифицировать таким образом. Следует установить и устранить причину, вследствие которой невозможно квалифицировать данную смесь TSF.

9.4 Процедура определения пригодности двигателя к эксплуатации для диапазона значений MON от 79,8 и до 94,5

9.4.1 Выбирают смесь(и) TSF, указанную(ые) в таблице 3, для диапазона(ов) MON, в котором находится значение MON испытуемого топлива в период эксплуатации.

9.4.2 Используя поступающую смесь при стандартной температуре 149 °С, определяют MON смеси TSF. Двигатель считается пригодным к эксплуатации, если значение октанового числа выбранной смеси находится в пределах допускаемых отклонений, указанных в таблице 3. Корректировка температуры смеси для этих диапазонов MON не допускается. Если октановое число смеси TSF находится вне допускаемых отклонений, указанных в таблице 3, проводят исследование для установления и устранения причины несоответствия. Установлено, что для некоторых двигателей октановое число смесей TSF в определенных диапазонах MON выходит за пределы допускаемых отклонений и наличие протоколов может способствовать демонстрации типичных эксплуатационных характеристик этого двигателя.

Таблица 3 – Значения MON смеси TSF, допускаемое отклонение и диапазон MON испытуемых топлив

MON аттестованной смеси TSF	Допускаемое отклонение	Состав смеси TSF % (*V*/*V*)			MON испытуемых топлив
		Толуол	Изооктан	Гептан	
58,0	± 1,1	50	0	50	Ниже 62,3
66,9	± 1,1	58	0	42	62,2 – 71,0
74,8	± 1,0	66	0	34	70,7 – 76,7
78,2	± 1,0	70	0	30	76,4 – 79,9
96,6	± 1,2	74	20	6	94,4 – 98,4
99,8[a]	± 0,9	74	24	2	98,1 – 100,0
100,8	± 1,3	74	26	0	Св. 100,0

[a] Смесь аттестована ASTM National Exchange Group в 1986 г. Все другие смеси аттестованы National Exchange Group и Институтом нефти в 1988 – 1989 гг. Дополнительную информацию можно найти на веб-сайтах, перечисленных ниже:

gost.e-ecolog.ru .html?L+mystore+dhon6370

gost.e-ecolog.ru ›rg.uk/index.cfm?PageID=628.

9.5 Проверка пригодности двигателя к эксплуатации с применением контрольных топлив

Несмотря на то, что оценка двигателя зависит исключительно от определения MON с помощью смесей TSF, для проверки двигателя допускается применять типовые топлива, отобранные и аттестованные в качестве контрольных топлив (5.10), регулярно оцениваемых с последующим документированием результатов проверки (в отчетах, картах) с целью подтверждения достоверности рабочих характеристик двигателя и компетентности обслуживающего персонала.

10 Проведение испытаний

10.1 Общие положения

ASTM D 2700-01a устанавливает три метода определения MON:

a) метод A: по сбалансированному расходу топлива;

b) метод B: по динамическому расходу топлива;

c) метод C: по степени сжатия.

В настоящем стандарте изложен только первый из перечисленных методов, который в настоящее время в стандарте ASTM обозначен как метод сбалансированного расхода топлива. Тем не менее все три метода имеют эквивалентные показатели точности в диапазоне MON типового товарного топлива и могут использоваться для определения октанового числа в специфических диапазонах MON.

Следует обеспечить выполнение всех требований к условиям эксплуатации двигателя и обеспечить стабильность работы двигателя при использовании типового топлива.

10.2 Запуск двигателя

Определяют пригодность двигателя к эксплуатации.

Если при проверке пригодности двигателя проводится корректировка температуры смеси TSF, выбранной для соответствующего диапазона MON, то установленное значение температуры такой смеси TSF должно использоваться в течение всей продолжительности испытаний по определению октанового числа испытуемого топлива.

10.3 Калибровка

10.3.1 Для установления стандартной интенсивности детонации двигатель и измерительные приборы следует откалибровать с помощью смеси PRF, значение MON которой наиболее близко к предполагаемому значению MON испытуемых топлив.

10.3.2 Устанавливают высоту цилиндра (скорректированную по атмосферному давлению) в соответствии с таблицей (ASTM D 2700-01a, приложение A6) на значение, соответствующее для MON выбранной смеси PRF.

10.3.3 Запускают двигатель, используя смесь PRF, и посредством варьирования соотношения смеси PRF и воздуха на работающем двигателе устанавливают наибольшее показание датчика интенсивности детонации.

10.3.4 Детонометр регулируют для получения показания в (50 ± 2) делений шкалы датчика интенсивности детонации с оптимизированным разбросом, согласующимся со стабильностью датчика интенсивности детонации.

Примечание – В ASTM D 2700-01a, приложение A6 (справочные таблицы значений постоянной интенсивности детонации), приведены справочные таблицы стандартной интенсивности детонации при стандартном атмосферном давлении, в которых высота цилиндра указана для каждого MON (с точностью до десятых) в диапазоне значения MON от 40 до 120 для каждого размера диффузора карбюратора. В дополнение к этим таблицам в приложении A6 имеется справочная таблица корректировки высоты цилиндра в случае, если атмосферное давление отличается от стандартного.

10.3.5 Если предполагаемое значение MON испытуемого топлива более 100, стандартную интенсивность детонации следует устанавливать, используя первичные эталонные топлива на основе изооктана или смеси PRF с добавлением ТЭС и испытуемого топлива. Иногда для подбора соответствующей смеси PRF необходимо проведение нескольких испытаний. Дополнительно используют смеси PRF, характерные для диапазона MON, в соответствии с таблицей 4. Детонометр следует регулировать таким образом, чтобы отклонение показаний оставалось как можно большим, несмотря на нестабильность показаний датчика интенсивности детонации.

Таблица 4 – Максимально допускаемая разница MON смесей PRF

MON проб топлива	Максимально допускаемая разница MON смесей PRF
От 40 до 72	4.0
» 72 » 80	2.4
» 80 » 100	2,0
» 100,0 » 100,7	Использовать только смеси PRF с MON 100,0 и 100,7
» 100,7 » 101,3	Использовать только смеси PRF с MON 100,7 и 101,3
» 101,3 » 102,5	Использовать только смеси PRF с MON 101,3 и 102,5
» 102,5 » 103,5	Использовать только смеси PRF с MON 102,5 и 103,5
» 103,5 » 108,6	Использовать отдельно смеси PRF с добавлением 0,053 мл ТЭС/л (0,2 мл ТЭС/л)
» 108,6 » 115,5	Использовать отдельно смеси PRF с добавлением 0,132 мл ТЭС/л (0,5 мл ТЭС/л)
» 115,5 » 120,3	Использовать отдельно смеси PRF с добавлением 0,264 мл ТЭС/л (1,0 мл ТЭС/л)

10.4 Испытуемое топливо

10.4.1 Двигатель запускают с испытуемым топливом и при этом обращают внимание на то, чтобы в топливной системе не было пузырьков воздуха.

10.4.2 Высоту цилиндра регулируют таким образом, чтобы показания датчика интенсивности детонации находились в центре шкалы.

10.4.3 Соотношение топлива и воздуха регулируют таким образом, чтобы достичь максимально возможного показания датчика интенсивности детонации. При необходимости высоту цилиндра регулируют повторно так, чтобы максимальное показание датчика интенсивности детонации находилось в пределах (50 ± 2) делений шкалы.

10.4.4 Записывают показания датчика интенсивности детонации для испытуемой пробы топлива.

10.5 Первичное эталонное топливо № 1

10.5.1 После установления необходимой высоты цилиндра по соответствующей таблице ASTM D 2700 выбирают смесь PRF со значением MON, близким к MON испытуемого топлива.

10.5.2 Приготавливают свежую смесь PRF. Двигатель запускают с данной смесью PRF и при этом обращают внимание на то, чтобы в топливной системе не было пузырьков воздуха.

10.5.3 Не изменяя высоты цилиндра, которая использовалась для испытуемого топлива, регулируют соотношение топлива и воздуха в смеси до получения максимального показания датчика интенсивности детонации для PRF.

10.5.4 Записывают показания датчика интенсивности детонации для PRF.

10.6 Первичное эталонное топливо № 2

10.6.1 Выбирают вторую смесь PRF с максимально допускаемой разницей MON в соответствии с требованиями таблицы 4, предполагая, что показания датчика интенсивности детонации для обеих смесей PRF будут включать показание для испытуемого топлива.

10.6.2 Приготавливают свежую вторую смесь PRF. Двигатель запускают с этой смесью PRF, и при этом обращают внимание на то, чтобы в топливной системе не было пузырьков воздуха.

10.6.3 Не изменяя высоты цилиндра, которая использовалась для испытуемого топлива, регулируют соотношение топлива и воздуха в смеси до получения максимального значения показаний датчика интенсивности детонации для второй смеси PRF.

10.6.4 Записывают установившееся показание датчика интенсивности детонации.

10.6.5 Испытание продолжают, если показания датчика интенсивности детонации для смесей PRF включают показание для испытуемого топлива. В противном случае следует использовать дополнительные смеси PRF до тех пор, пока данное требование будет выполнено.

10.7 Дополнительные определения

10.7.1 Не изменяя высоты цилиндра, двигатель запускают сначала с испытуемым топливом, затем со смесью PRF № 2 и в заключение со смесью PRF № 1 для получения второй серии показаний датчика интенсивности детонации. Для каждого топлива следует обеспечить такое соотношение топлива и воздуха, чтобы получить максимальное показание датчика интенсивности детонации и регистрировать установившееся показание датчика интенсивности детонации.

10.7.2 Если при расчете значения MON пробы обе серии показаний датчика интенсивности детонации не удовлетворяют требованиям 11.3, то необходимо получить третью серию показаний для трех видов топлива (испытуемого и эталонных).

11 Расчеты

11.1 Расчет MON с использованием первой серии показаний датчика интенсивности детонации производят посредством интерполяции их значений по отношению к октановому числу эталонных топлив по формуле (3):

$$Y_{MON,S} = Y_{MON,LRF} + \left(\frac{X_{KI,LRF} - X_{KI,S}}{X_{KI,LRF} - X_{KI,HRF}} \right) (Y_{MON,HRF} - Y_{MON,LRF}), \quad (3)$$

где $Y_{MON,S}$ – MON испытуемого топлива;

$Y_{MON,LRF}$ – MON эталонного топлива с более низким октановым числом;

$Y_{MON,HRF}$ – MON эталонного топлива с более высоким октановым числом;

$X_{KI,S}$ – показание датчика интенсивности детонации для испытуемого топлива;

$X_{KI,LRF}$ – показание датчика интенсивности детонации для эталонного топлива с более низким октановым числом;

$X_{KI,HRF}$ – показание датчика интенсивности детонации для эталонного топлива с более высоким октановым числом.

11.2 Рассчитывают MON, используя вторую серию показаний датчика интенсивности детонации.

11.3 Среднее значение MON, основанное на двух сериях показаний датчика интенсивности детонации, является достоверным, если разность рассчитанных значений MON для каждой из отдельных серий показаний датчика интенсивности детонации отличается не более чем на 0,3, среднее значение первой и второй серии показаний датчика интенсивности детонации для испытуемого топлива находится между 45 и 55 и использованная для определения высота цилиндра (скорректированная по атмосферному давлению) находится в пределах заданных значений соответствующей таблицы (показание цифрового индикатора = ± 20 или показание индикатора часового типа = ± 0,014 дюйма).

Примечание – Перевод показаний индикатора часового типа в систему единиц СИ является нецелесообразным (см. введение, четвертый абзац).

11.4 Если расхождение между рассчитанными значениями MON для каждой из отдельных серий показаний и средним значением MON для двух серий показаний не удовлетворяет установленным требованиям, то получают третью серию показаний датчика интенсивности детонации для испытуемого топлива и эталонных топлив № 1 и № 2. Вторая и третья серии показаний затем могут использоваться для расчета MON при условии соответствия критериям, приведенным в 11.3.

11.5 Если высота цилиндра, используемая при испытании, находится за пределами значений справочной таблицы, то после повторной регулировки детонометра проводят новое определение для установления соответствующей стандартной интенсивности детонации.

12 Выражение результатов

Если рассчитанное значение MON заканчивается на цифру 5, стоящую непосредственно за последней значащей цифрой результата, то значение MON округляют до ближайшей четной цифры.

Таблица 5 – Значимые цифры для указания октанового числа по моторному методу

Значение MON	Округление значения
До 72,0	До ближайшего целого числа
От 72,0 до 103,5 включ.	До ближайшего десятичного знака
Св. 103,5	До ближайшего целого числа

Пример – 67,5 и 68,5 округляют до 68 (до ближайшего целого числа);
89,55 и 89,65 округляют до 89,6 (до ближайшего десятичного знака).

13 Точность метода

13.1 Общие положения

В ASTM D 2700 приведены три метода определения MON. Показатели точности метода сбалансированного расхода топлива, как и метода по степени сжатия, используемых на протяжении многих лет, свидетельствуют об их эквивалентности. Определение октанового числа методом по степени сжатия рекомендуется в диапазоне MON от 80 до 100. Метод динамического расхода топлива исследовали на эквивалентность в диапазоне MON от 80 до 90 для четырех видов товарного топлива, трех смесей TSF и восьми видов топлива с оксигенатами, результаты испытаний представлены в исследовательском отчете ASTM RR:D 02-1343 [4].

13.2 Сходимость (повторяемость) *r* для определений при атмосферном давлении 94,6 кПа (28,0 дюймов ртутного столба) и выше

Расхождение между двумя результатами определения, полученными одним оператором на одном и том же оборудовании при одинаковых условиях испытания на идентичном испытуемом продукте в течение продолжительного периода времени при обычном и правильном выполнении метода, только в одном случае из двадцати может превышать значения, приведенные в таблице 6.

13.3 Воспроизводимость *R* для определений при атмосферном давлении 94,6 кПа (28 дюймов ртутного столба) или выше

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами испытаний, полученными разными операторами, работающими в различных лабораториях на идентичном испытуемом продукте в течение продолжительного периода времени при обычном и правильном выполнении метода, только в одном случае из двадцати может превышать значения, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Сходимость и воспроизводимость при определении октанового числа по моторному методу

Среднее значение MON	Сходимость *r*	Воспроизводимость *R*
До 80,0	В настоящее время данных не имеется	В настоящее время данных не имеется
От 80,0 до 90,0	0,2	0,9
» 90,0 » 102,0	В настоящее время данных не имеется	В настоящее время данных не имеется
» 102,0 » 103,0	0,6	2,0
Св. 103,0	В настоящее время данных не имеется	В настоящее время данных не имеется

13.4 Показатели точности при пониженном атмосферном давлении

Показатели точности при проведении испытаний по данному методу при атмосферном давлении ниже 94,6 кПа (28 дюймов ртутного столба) в достаточной степени не определены. При проведении сличительных испытаний Rocky Mountain Regional Groups ASTM в местах, расположенных сравнительно высоко над уровнем моря, было показано, что лишь в одном случае из 20 при обычном и правильном выполнении метода измерения значение воспроизводимости для диапазона MON от 80 до 90 превышало установленное значение не более чем на 1,4.

Примечание – Значение сходимости в диапазоне MON от 80 до 90 основывается на результатах испытаний по программе ASTM Motor National Exchange Group (NEG), полученных в период с 1983 г. по 1987 г. и в 1994[4)] г. при испытании ежемесячно дважды в день одной и той же пробы одним и тем же оператором на одном двигателе в каждой из принимавших участие лабораторий[5)].

Показатели воспроизводимости в диапазоне MON от 80 до 90 рассчитаны на основании результатов испытаний NEG[4)] и Института нефти при выполнении ежемесячных программ по обмену с 1988 г. по 1994[4)] г., а также результатов выполнения ежемесячной программы по обмену Французского института нефти с 1991 г. по 1994 [4)] г. При обработке результатов также были учтены товарные виды топлива с оксигенатами (спиртами или эфирами).

Показатели воспроизводимости при значениях MON выше 100 основываются на результатах ежеквартальных испытаний ASTM Aviation NEG с 1988 г. по 1994[4)] г.

14 Протокол испытания

14.1 Моторные топлива для двигателей с принудительным воспламенением

Протокол испытания для данного топлива должен содержать следующие сведения:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) тип и полную идентификацию испытуемого продукта;

c) результаты испытания (см. раздел 12);

d) любое отклонение от установленного метода;

e) дату испытания.

14.2 Авиационное топливо для поршневых двигателей

Протокол испытания для данного топлива должен содержать следующие сведения:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) вид и полную идентификацию испытуемого продукта;

c) результаты испытания MON (см. раздел 12);

d) значения по «авиационному методу», полученные посредством пересчета величины MON в соответствии с таблицей 7. Результат, значение которого по «авиационному методу» получается в итоге 100 или менее, приводится как октановое число. Результат, значение которого по «авиационному методу» выше 100, приводится как «сортность»;

e) любое отклонение от установленного метода;

f) дату испытания.

[4)] Относительно дополнительной информации см. веб-сайты, перечисленные ниже:

gost.e-ecolog.ru gibin/SoftCart.exe/SNEWS/MARCH_2004/bradley_mar04.html?L+mystore+dhon6370

gost.e-ecolog.ru

[5)] См. исследовательский отчет ASTM Research Report RR:D02-1383 [5] относительно перечисляемых данных и анализов, использованных для определения точности.

Таблица 7 – Пересчет MON в расчетную величину по «авиационному методу»

MON	Параметры «авиационного метода»				
	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8
90	90,15	90,37	90,58	90,79	91,01
91	91,22	91,43	91,65	91,86	92,07
92	92,29	92,50	92,71	92,92	93,13
93	93,35	93,56	93,77	93,98	94,19
94	94,40	95,61	94,82	95,04	95,25
95	95,46	95,67	95,88	96,09	96,29
96	96,50	96,71	96,92	97,13	97,34
97	97,55	97,76	97,96	98,17	98,38
98	98,57	98,74	98,91	99,08	99,25
99	99,43	99,60	99,77	99,25	100,54
100	101,07	101,60	102,14	102,67	103,21
101	103,74	104,27	104,81	105,34	105,88
102	106,41	106,94	107,48	108,01	108,55
103	109,08	109,61	110,15	110,68	111,22
104	111,75	112,28	112,82	113,35	113,89
105	114,42	114,95	115,49	116,02	116,56
106	117,09	117,62	118,16	118,69	119,23
107	119,76	120,29	120,83	121,36	121,90
108	122,43	122,96	123,50	124,03	124,57
109	125,10	125,63	126,17	126,70	127,24
110	127,77	128,30	128,84	129,37	129,91

Примечания

1 Настоящая таблица позволяет провести пересчет октановых чисел по моторному методу в расчетные величины по «авиационному методу», которые эквивалентны расчетным величинам, установленным в отмененном в настоящее время ASTM D 614 [2].

2 В отчете ASTM RR:D02-69 [3] содержится информация по корреляции значений MON по ASTM D 357 [1] (в настоящее время ASTM D 2700-01a) со значениями по ASTM D 614 [2].

3 Значения по «авиационному методу» выше линии в таблице следует приводить, как октановые числа, а значения ниже линии следует приводить, как «сортность».

Библиография

[1] ASTM D 357-69 Method of Test for Knock Characteristics of Motor Fuels Below 100 Octane Number by the Motor Method
(Моторный метод определения детонационных характеристик моторных топлив с октановым числом ниже 100)

[2] ASTM D 614-67 Method of Test for Knock Characteristics of Aviation Fuels by the Aviation Method
(Метод определения детонационных характеристик авиационных топлив с помощью авиационного метода)

[3] RR:D02-69 Aviation Gasoline Antiknock Quality by ASTM Methods D 614 and D357
(Антидетонационное качество авиационного бензина по методам ASTM D 614 и D 357)

[4] RR:D02-1343 Validation Study of the Falling Level Technique for Research and Motor Octane Determination
(Проверка метода понижения уровня для исследования в области определения моторного октанового числа)

[5] RR:D02-1383 Research Report for ASTM D2699, Test for Knock Characteristics of Motor Fuels by the Research Method
(Отчет о НИР для ASTM D 2699, определение детонационных характеристик моторных топлив исследовательским методом)

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ISO 3170:2004 Нефтепродукты жидкие. Ручной отбор проб	IDT	СТБ ИСО 3170-2004 Нефтепродукты жидкие. Ручные методы отбора проб
ISO 3171:1988 Нефтепродукты жидкие. Автоматический отбор проб из трубопроводов	MOD	ГОСТ 2517-85* Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб
* Внесенные технические отклонения обеспечивают выполнение требований настоящего стандарта.		

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 20.03.2008. Подписано в печать 28.04.2008. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 2,67 Уч.- изд. л. 1,56 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru