ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 52946— 2008 (ЕН ИСО 5163: 2005)**

## Нефтепродукты

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОРНЫХ И АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ. МОТОРНЫЙ МЕТОД

**EN ISO 5163:2005**
**Petroleum products — Determination of knock characteristics of motor and aviation fuels — Motor method (MOD)**

**Издание официальное**

БЗ 2—2008/526

Москва
Стандартинформ
2008

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (Открытым акционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти» — ОАО «ВНИИНП») на основе аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4, выполненного ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 августа 2008 г. № 167-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту ЕН ИСО 5163:2005 «Нефтепродукты. Определение детонационных характеристик моторных и авиационных топлив. Моторный метод» (EN ISO 5163:2005 «Petroleum products — Determination of knock characteristics of motor and aviation fuels — Motor method»). При этом дополнительные фразы, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и/или особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартинформ, 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 2
3 Термины и определения . . . . . 2
4 Сущность метода . . . . . 3
5 Реактивы и материалы . . . . . 3
6 Аппаратура . . . . . 4
7 Отбор и подготовка проб . . . . . 5
8 Основные настройки двигателей и приборов и стандартные условия эксплуатации . . . . . 5
9 Калибровка и проверка пригодности двигателя . . . . . 10
10 Проведение испытания . . . . . 12
11 Расчет . . . . . 13
12 Обработка результатов . . . . . 14
13 Прецизионность . . . . . 14
14 Протокол испытания . . . . . 15
Библиография . . . . . 17

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Нефтепродукты**

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОРНЫХ И АВИАЦИОННЫХ ТОПЛИВ. МОТОРНЫЙ МЕТОД

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

**Дата введения — 2009—01—01**

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод оценки детонационных характеристик жидкого топлива для двигателей с искровым зажиганием с помощью условной шкалы октановых чисел, используя одноцилиндровый четырехтактный карбюраторный с переменной степенью сжатия двигатель CFR, работающий с постоянной скоростью, *или отечественный двигатель типа УИТ-85М.* Определение октанового числа по моторному методу (MON) предусматривает измерение детонационных характеристик моторных топлив в автомобильных двигателях в жестких условиях эксплуатации, а также позволяет измерять детонационные характеристики авиационных топлив в авиационных поршневых двигателях, применяя уравнение корреляции к октановому числу по авиационному методу или к определенному экспериментально октановому числу (октановое число для обедненной смеси по авиационному методу).

1.2 Настоящий 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 находится в диапазоне от 80 MON до 90 MON. Испытание типичного авиационного топлива находится в диапазоне от 98 MON до 102 MON.

1.3 Настоящий стандарт может распространяться на топлива, содержащие оксигенаты до 4 % масс. по кислороду.

1.4 Определенные газы и пары, например галогенсодержащие хладагенты, используемые в кондиционерах, которые могут находиться вблизи двигателя CFR *или УИТ-85М*, будут оказывать существенное влияние на значения MON. Кроме того, на значения MON могут воздействовать всплески или кратковременные искажения напряжения или частоты электрического тока.

Примечания

1 Настоящий стандарт устанавливает рабочие условия в единицах СИ, однако измерения, относящиеся к двигателям CFR, приводят в единицах дюйм/фунт, поскольку данные единицы измерения используют при изготовлении указанного оборудования, и поэтому в настоящий стандарт включены единицы в круглых скобках.

2 Исходя из целей настоящего стандарта, выражения «% масс.» и «% об.» обозначают массовые и объемные доли материала соответственно.

1.5 Настоящий стандарт не ставит своей целью решить все вопросы безопасности, связанные с его использованием. Пользователь стандарта несет ответственность за установление соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определяет пригодность упомянутых ограничений перед применением стандарта.

**Издание официальное**

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:
*ГОСТ 21743—76 Масла авиационные. Технические условия*

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

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **контрольное топливо** (check fuel): Топливо с заданными характеристиками, которое имеет принятое эталонное значение MON, определенное в ходе межлабораторных испытаний большого количества двигателей, находящихся в различных лабораториях.

3.2 **высота цилиндра** (cylinder height): Вертикальное положение цилиндра двигателя CFR относительно поршня в верхней мертвой точке (в.м.т.) или в верхней точке механически обработанной поверхности картера.

3.3 **показание шкалы индикатора** (dial indicator reading): Числовое показание высоты цилиндра, индексированное (установленное) по основной настройке, когда двигатель работает при степени сжатия, установленной для получения заданного давления сжатия.

Примечание — Показания циферблатного индикатора выражают в тысячных долях дюйма *или в сотых долях миллиметра*.

3.4 **показание цифрового счетчика** (digital counter reading): Числовое показание высоты цилиндра, индексированное (установленное) по основной настройке, когда двигатель работает при степени сжатия, установленной для получения заданного давления сжатия.

3.5 **детонометр (измеритель детонации)** (detonation meter): Прибор, преобразующий электрический сигнал от датчика детонации в выходной сигнал на дисплей.

3.6 **датчик детонации** (detonation pickup): Преобразователь магнитострикционного типа, который ввернут (вмонтирован) в цилиндр двигателя для определения давления в камере сгорания и обеспечения электрического сигнала, пропорционального скорости изменения давления цилиндра.

3.7 **работа с зажиганием** (firing): Работа двигателя с подачей топлива и включенным зажиганием.

3.8 **соотношение смеси топливо-воздух для максимальной интенсивности детонации** (fuel-air ratio for maximum knock intensity): Соотношение топливо-воздух, которое вызывает наибольшую интенсивность детонации для каждого топлива.

3.9 **справочная таблица** (guide table): Представленные в виде таблицы данные установленной зависимости между высотой цилиндра и октановым числом для двигателя CFR, работающего при стандартной детонационной интенсивности и заданном барометрическом давлении.

3.10 **детонация** (knock): Аномальное сгорание, часто производящее слышимый звук, вызванный самовоспламенением топливно-воздушной смеси.

3.11 **интенсивность детонации** (knock intensity): Критерий детонации двигателя.

3.12 **датчик интенсивности детонации** (knock meter): Индикаторный измеритель с делениями шкалы от 0 до 100, который отображает сигнал интенсивности детонации от детонатора (измерителя детонации).

3.13 **показание октанового числа по авиационному методу для обедненной смеси** (lean mixture aviation rating): Индикация стойкости к детонации топлива, работающего в авиационном поршневом двигателе в условиях обедненной топливно-воздушной смеси.

3.14 **моторный режим работы** (motoring): Работа двигателя без топлива с отключенным зажиганием.

3.15 **октановое число по моторному методу;** MOH (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 *или двигателе типа УИТ-85М*, работающих в условиях, установленных в настоящем стандарте.

3.16 **оксигенат** (oxygenate): Кислородсодержащее органическое соединение, например различные спирты или простые эфиры, используемое в качестве топлива или топливной добавки.

3.17 **первичное эталонное топливо;** PRF (primary reference fuel, PRF): 2,2,4-Триметилпентан (изооктан), гептан, пропорциональные по объему смеси изооктана с гептаном или смеси тетраэтилсвинца в изооктане, которые использованы для построения условной шкалы октановых чисел.

3.18 **разброс** (spread): Чувствительность детонометра, выраженная в делениях датчика интенсивности детонации на единицу октанового числа.

3.19 **стандартизованная топливная смесь на основе толуола;** смесь TSF (toluene standardization fuel blend, TSF blend): Пропорциональная по объему смесь двух или более следующих веществ, например толуола сорта эталонного топлива, гептана и изооктана, которые имеют принятые эталонные значения MON и заданные значения допусков.

## 4 Сущность метода

Образец топлива, испытываемый в двигателях типа CFR *или типа УИТ-85М* при составе топливовоздушной смеси, приводящей к максимальной детонации, сравнивают со смесями первичных эталонных топлив и определяют, даст ли смесь, испытываемая при составе топливовоздушной смеси, приводящем к максимальной детонации, ту же стандартную интенсивность детонации при испытании с той же степенью сжатия. Состав смеси из первичных эталонных топлив (по объему) характеризует как его октановое число, так и октановое число пробы топлива.

## 5 Реактивы и материалы

5.1 Хладагент для рубашки цилиндра, состоящий из воды, соответствующей сорту 3 по [1]. Вода должна использоваться в рубашке цилиндра для таких местоположений лабораторий, где результирующая температура кипения составляет (100 ± 2) °С. Вода с техническим антифризом на основе гликоля, добавленного в достаточном количестве для обеспечения соответствия требованию температуры кипения, должна использоваться, как это диктует высота над уровнем моря, на которой расположена лаборатория.

Для сведения к минимуму коррозии и минеральной окалины, которые могут изменить теплопередачу и результаты определения октанового числа, в хладагент следует добавлять техническое многофункциональное вещество для обработки воды.

5.2 Хладагент для карбюратора, если требуется (8.30), состоящий из воды или смеси воды и антифриза, достаточно охлажденный для того, чтобы предотвратить образование пузырьков, с температурой не ниже 0,6 °С и не выше 10 °С.

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

Оно должно содержать моющую присадку и иметь кинематическую вязкость от 9,3 до 12,5 мм$^2$/с при температуре 100 °С и индекс вязкости не менее 85. Масла, содержащие добавки или присадки, изменяющие индекс вязкости, а также всесезонные смазочные масла не должны использоваться.

*Для двигателей типа УИТ-85М следует применять масло МС-20 по ГОСТ 21743.*

5.4 Первичное эталонное топливо на основе 2,2,4-триметилпентана (изооктан) чистотой не менее 99,75 % об., содержащее не более 0,10 % об. гептана и не более 0,5 мг/дм$^3$ свинца. Данное вещество должно обозначаться 100 MON.

Примечание — Сертифицированные стандартные образцы веществ как импортные SRM IRMM-442 и NIST SRM 1816a, так и *отечественные (ГСО ЭТ)* применяют для проверки качества промышленных эталонных топлив.

5.5 Первичное эталонное топливо на основе гептана чистотой не менее 99,75 % об., содержащее не более 0,10 % об. изооктана и не более 0,5 мг/дм$^3$ свинца. Данное вещество должно обозначаться 0 MON.

Примечание — Сертифицированные стандартные образцы веществ как импортные CRM IRMM — 441 и NIST SRM 1815a, так и *отечественные (ГСО ЭТ),* применяют для проверки качества промышленных эталонных топлив.

5.6 Первичное эталонное топливо с октановым числом 80, приготовленное с использованием изооктана сорта эталонного топлива (5.4) и гептана (5.5); данная смесь должна содержать (80,0 ± 0,1) % об. изооктана.

Примечание — Приготовление смесей первичных эталонных топлив согласно заданным значениям MON приведено в [2], приложение А5 (таблицы смешивания эталонных топлив).

5.7 Разбавленный тетраэтилсвинец (разбавленный в объемной пропорции тетраэтилсвинец), подготовленный раствор авиационной смешанной тетраэтилсвинцовой антидетонационной присадки в углеводородном растворителе, содержащем 70 % об. ксилола и 30 % об. гептана.

Антидетонационное соединение должно содержать (18,23 ± 0,05) % масс. тетраэтилсвинца и иметь относительную плотность при температуре 15,6 °С от 0,957 до 0,967.

Примечание — Типичный химический состав соединения, не содержащий тетраэтилсвинец:
этилендибромид (противонагарная присадка) — 10,6 % масс.;
разбавитель:
ксилол — 52,5 % масс.;
гептан — 17,8 % масс.;
краситель, антиоксидант и инертные компоненты — 0,87 % масс.

5.8 Смеси первичных эталонных топлив для оценок октановых чисел выше 100 MON, приготовленные путем добавления заданного количества разбавленного тетраэтилсвинца (5.7) в кубических сантиметрах к 400 $см^3$ изооктана (5.4). Эти смеси соответствуют шкале MON выше 100.

Примечание — Значения MON для смесей тетраэтилсвинца в изооктане приведено в [2], приложение А5 (таблицы смешивания эталонных топлив).

5.9 Метилбензол (толуол), сорт эталонного топлива с чистотой не менее 99,5 % об., определенной хроматографическим анализом, с перекисным числом не более 5 мг/кг и содержанием воды не более 200 мг/кг.

Обработка антиоксидантом должна проводиться поставщиком в параметрах, соответствующих долгосрочной стабильности и эмпирически определенных с помощью поставщика антиоксиданта.

5.10 Контрольные топлива, состоящие из типичных внутрифирменных топлив для двигателей с искровым зажиганием, имеющих принятые аттестованные значения MON, низкую летучесть и хорошую долгосрочную стабильность.

## 6 Аппаратура

6.1 Испытательный двигатель (установка для определения октанового числа типа CFR F-2 *или УИТ-85М)*, состоящий из одноцилиндрового двигателя, включающего: стандартный картер, цилиндр переменной степени сжатия — узел, состоящий из блока цилиндра и направляющей втулки в сборе, термосифонную систему охлаждения с рециркуляцией в рубашке, систему из ряда поплавковых камер с многоходовыми клапанами селектора для подачи топлива через канал с одним отверстием и диффузор карбюратора; впускной патрубок для смесей с нагревателем смесей; систему для забора воздуха с оборудованием для регулирования температуры и влажности; электрощит, а также соответствующую выхлопную трубу.

Двигатель должен соединяться с помощью ременной передачи со специальным электромотором поглощения мощности, который действует как привод для запуска двигателя и как средство поглощения мощности при постоянной скорости, когда происходит сгорание (зажигание двигателя). Основное, вспомогательное и эквивалентное оборудование для двигателя, которое соответствует настоящему стандарту, приведено в [2], приложение А2 (описание оборудования двигателя и спецификации).

6.2 Контрольно-измерительная аппаратура, состоящая из электронной аппаратуры измерения детонации, включая датчик детонации и датчик интенсивности детонации для измерения и отображения интенсивности детонации при сгорании, а также общепринятую термометрию, манометры и универсальные измерители. Основное, вспомогательное и эквивалентное контрольно-измерительное оборудование, применяемое в настоящем стандарте, приведено в [2], приложение А3 (описание контрольно-измерительного оборудования и спецификации).

Примечание — Оборудование для двигателя и контрольно-измерительную аппаратуру к нему можно приобрести у единственной фирмы-изготовителя, Waukesha Engine Inc., по адресу: 1000 West Si. Paul Avenue, Waukesha, WI 53188, USA. «Waukesha Engine» , являющейся полномочной организацией по реализации и техническому обслуживанию в отдельных географических областях. *Установки типа УИТ-85М выпускаются Савеловским машиностроительным заводом по адресу: Россия, 171510, г. Кимры Тверской области, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 101, корп. 1.*

6.3 Дозирующее оборудование для приготовления эталонных топлив и стандартных (контрольных) топлив, включающее калиброванные (*поверенные*) бюретки или мерную посуду вместимостью от 200 до 500 см$^3$ и точностью измерения ± 0,2 %.

Калибровка должна проверяться в соответствии с [3]. *Поверку выполняют в установленном порядке*. Бюретки комплектуются нагнетательным клапаном и наконечником для подачи точно дозированных объемов. Этот наконечник должен иметь такие размеры и конструкцию, при которых опорожнение наконечника не превышает 0,5 см$^3$. Скорость нагнетания дозирующей системы не должна превышать 400 см$^3$/мин.

6.4 Оборудование для дозирования тетраэтилсвинца (ТЭС), состоящее из калиброванной бюретки, пипетки или другого устройства подачи жидкости вместимостью не более 4,0 см$^3$, и точно контролируемый допуск на дозировку разбавленного ТЭС в 400 см$^3$ изооктана. Калибровка должна проверяться в соответствии с [3].

*Допускается использовать отечественное оборудование, имеющее характеристики точности не ниже указанных в 6.4.*

Примечание — Оборудование и методики смешивания эталонных топлив приведены в [2], приложение XI (оборудование и процедуры для смешивания эталонных топлив).

6.5 Специальные инструменты для технического обслуживания и ремонта, состоящие из специальных инструментов и измерительных приборов, предназначенных для удобного и эффективного технического обслуживания и ремонта двигателя и испытательного оборудования.

Примечания

1 Номенклатура и описание этих инструментов и приборов для установки типа CFR может быть получена у изготовителей оборудования и у тех предприятий, которые оказывают инженерную и эксплуатационную поддержку.

2 *Подробное описание основного, вспомогательного и сопутствующего оборудования двигателя типа УИТ-85М содержится в инструкциях по их эксплуатации.*

## 7 Отбор и подготовка проб

7.1 Пробы отбирают в соответствии с [4] и [5].

7.2 Охлаждают пробы до температуры от 2 °С до 10 °С в контейнере, в который они были отобраны, и до того, как контейнер будет вскрыт.

7.3 Сводят к минимуму воздействие света на пробы перед заполнением ими поплавковых камер карбюратора двигателя из-за возможной чувствительности к свету, что может исказить характеристики топлива.

## 8 Основные настройки двигателей и приборов и стандартные условия эксплуатации

### 8.1 Монтаж оборудования и приборов для двигателя

Для определения октанового числа двигатель помещают в таком месте, где на него не будут влиять газы и пары, способные изменить результат испытания MON (раздел 1).

Монтаж оборудования и приборов требует установки двигателя на соответствующее основание и подключения всех коммуникаций. Инженерная и техническая поддержка требуется для осуществления данной функции, и пользователь должен нести ответственность за соблюдение всех местных и национальных законодательных постановлений и требований к монтажу. Правильная работа испытательного двигателя требует сборки ряда комплектующих двигателя и регулировки ряда его переменных величин в соответствии с заданными требованиями. Некоторые из этих настроек устанавливаются в спецификациях на детали, другие определяются во время сборки двигателя или после капитального ремонта, третьи являются условиями пробега двигателя, которые должны соблюдаться и/или устанавливаться оператором в ходе испытания.

### 8.2 Скорость двигателя

Скорость двигателя должна составлять (900 ± 9) об/мин, когда двигатель работает в режиме сгорания, с максимальным отклонением 9 об/мин при определении октанового числа.

Скорость двигателя в режиме сгорания не должна превышать скорость двигателя при моторном режиме работы без зажигания более чем на 3 об/мин.

**8.3 Установка фаз клапанного распределения**

В двигателе с четырехтактным циклом используются два оборота коленчатого вала на каждый цикл сгорания. Двумя критическими событиями являются те, которые отмечаются вблизи верхней мертвой точки (в.м.т.), то есть открытие впускного клапана и закрытие выпускного клапана. Открытие впускного клапана должно происходить при 10,0° ± 2,5° после в.м.т. с закрытием при 34° после достижения нижней мертвой точки (н.м.т.) при одном обороте коленчатого вала и маховика. Открытие выхлопного клапана должно отмечаться при 40° до достижения н.м.т. при втором обороте коленчатого вала и маховика с закрытием при 15,0° ± 2,5° после достижения в.м.т. при следующем обороте коленчатого вала и маховика. Процедура синхронизации коленчатого вала в соответствии с настоящим стандартом описана в [2], приложение А4 (инструкции по монтажу и наладке аппарата).

**8.4 Подъем клапана**

Контуры выступа кулачка при впуске и выпуске, различаясь по своей конфигурации, должны подниматься на 6,248 — 6,350 мм (0,246 — 0,250 дюймов) от основной окружности до верхней части выступа таким образом, чтобы результирующий подъем клапана составил (6,045 ± 0,050) мм или [(0,238 ± 0,002)] дюйма. Процедура измерения подъема клапана в соответствии с настоящим стандартом описана в [2], приложение А4 (инструкции по монтажу и наладке аппарата).

**8.5 Ширма впускного клапана**

Впускной клапан имеет ширму на 180° по окружности для направления поступающей топливовоздушной смеси и увеличения ее турбулентности в камере сгорания. Стержень в штоке клапана сопрягается с пазом в направляющей клапана для предотвращения вращения последнего. Конструкция клапана в цилиндре требует того, чтобы центровка стержня и штока располагала клапан таким образом, чтобы козырек был направлен в сторону свечи зажигания камеры сгорания.

**8.6 Направление вращения двигателя**

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

**8.7 Диффузор карбюратора**

Диффузор карбюратора выбирают в соответствии с таблицей 1 с учетом типичного барометрического давления, которое превалирует в том месте, где смонтирован и эксплуатируется двигатель.

Таблица 1 — Размер диффузора карбюратора в зависимости от высоты над уровнем моря лаборатории и барометрического давления

| Высота расположения двигателя, м | Размер горловины диффузора, см (дюйм) | Диапазон барометрического давления, кПа (дюйм рт. ст.) |
|---|---|---|
| От уровня моря до 500 | 1,43(9/16) | 105,0 — 94,8 (31,0 — 28,0) |
| 500—1000 | 1,51 (19/32) | 98,2 — 88,0 (29,0—26,0) |
| Св. 1000 | 1,90(3/4) | 91,4 (27,0) и менее |

Когда высота приближается к той, где изменяется размер диффузора, выбирают тот размер диффузора, который обеспечивает минимальное отклонение для определения октанового числа MON при испытании стандартной топливной смеси на основе толуола (TSF).

**8.8 Клапанные зазоры**

Перед работой непрогретого двигателя устанавливают зазор между каждым штоком клапана и полусферой клапанного коромысла в соответствии с нижеследующими приблизительными измерениями, которые обычно обеспечивают контрольный зазор для работающего в нагретом состоянии двигателя:

впускной клапан — 0,102 мм (0,004 дюйма);

выпускной клапан — 0,356 мм (0,014 дюйма).

Эти зазоры должны гарантировать плотную посадку обоих клапанов во время работы разогретого двигателя. Регулируемые по длине штоки толкателей клапанов должны устанавливаться таким образом, чтобы регулировочные винты коромысел клапанов имели адекватный ход, позволяющий установить окончательный зазор. Зазор в прогретом двигателе как для впускного, так и выпускного клапана должен составлять (0,200 ± 0,025) мм или (0,008 ± 0,001) дюйма, измеренный при стандартных условиях эксплуатации для двигателя, работающего в режиме равновесия на первичном эталонном топливе 90 MON.

**8.9 Давление масла**

Давление масла должно составлять от 172 до 207 кПа.

**8.10 Температура масла**

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

**8.11 Температура хладагента в рубашке цилиндра**

Температура хладагента в рубашке цилиндра должна составлять (100,0 ± 1,5) °С, однако не должна изменяться более чем на ± 0,5 °С при определении октанового числа.

**8.12 Температура воздуха на входе**

Температура воздуха на входе должна составлять (38,0 ± 2,8) °С.

**8.13 Температура всасываемой смеси**

Устанавливают температуру на значение (149 ± 1) °С, если только настройку температуры смеси не применяют для оценки двигателя в качестве пригодного к испытанию на основании значения MON соответствующей смеси стандартного топлива на основе толуола (TSF). При установлении температуры смеси выбранная температура должна находиться в диапазоне от 141 °С до 163 °С. Кроме того, температура, выбранная для получения MON соответствующей TSF смеси, должна использоваться во время данного эксплуатационного периода для всех параметров в применимом MON диапазоне для этой TSF смеси. Изменение температуры смеси на входе при любой номинальной характеристике (при регулировке или без регулировки) не должно превышать 1 °С.

**8.14 Влажность воздуха на входе**

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

**8.15 Уровень хладагента в рубашке цилиндра**

Уровень хладагента в работающем и разогретом двигателе должен находиться в пределах ± 10 мм отметки «LEVEL HOT» на конденсаторе хладагента.

Примечание — При непрогретом двигателе перед его работой и работающем двигателе обработанный хладагент, добавленный в охлаждающую рубашку цилиндра и конденсатора до уровня, едва наблюдаемого на дне смотрового стекла конденсатора, обычно обеспечивает контролируемый уровень в двигателе, работающем в разогретом режиме.

**8.16 Уровень смазочного масла в картере двигателя**

Контролируемый уровень масла в картере двигателя, работающего в разогретом состоянии, должен находиться приблизительно в среднем положении на смотровом стекле картера.

Примечание — При непрогретом двигателе перед его работой масло, добавленное в картер таким образом, чтобы его уровень находился приблизительно вблизи верхней части смотрового стекла, обычно обеспечивает данное условие.

**8.17 Внутреннее давление картера**

Внутреннее давление картера должно быть менее нуля (разрежение) и обычно от 25 до 150 мм вод. ст. менее атмосферного давления, измеренного контрольно-измерительным прибором или манометром, соединенным с отверстием внутри картера через отверстие демпфера для минимизации пульсации. Разрежение не должно превышать 255 мм вод. ст.

**8.18 Противодавление выхлопа**

Статическое давление должно быть возможно малым, но не должно создавать вакуум и превышать атмосферное давление более чем на 255 мм вод. ст., измеренное контрольно-измерительным прибором или манометром, соединенным с уравнительным отводным резервуаром или главной выпускной трубой через отверстие демпфера для минимизации пульсации.

**8.19 Резонанс системы сапуна картера и выхлопа**

Системы трубопроводов сапуна картера и выхлопа должны иметь внутренние объемы и такую протяженность, которая исключала бы возникновение газового резонанса.

Примечание — Соответствующая методика определения наличия резонанса при применении настоящего стандарта описана в [2], приложение X2 (рабочие приемы — регулирование переменных величин).

**8.20 Натяжение ремня**

Ремни, соединяющие маховик с мотором поглощения мощности, должны натягиваться после начальной приработки так, чтобы после остановки двигателя масса 2,25 кг, подвешенная к одному ремню посередине между маховиком и шкивом мотора, прогибала ремень приблизительно на 12,5 мм.

**8.21 Основная установка несущей опоры вращающегося коромысла**

Каждая опора коромысла должна ввинчиваться в цилиндр таким образом, чтобы пространство между нижней стороной его вилки и верхней поверхностью цилиндра составляло 31 мм ($1\frac{7}{32}$ дюйма).

**8.22 Основная установка несущей опоры вращающегося коромысла**

На расстоянии между цилиндром и закрепительной втулкой, составляющем приблизительно 16 мм (5/8 дюйма), опоры вращающихся коромысел должны находиться в горизонтальном положении.

**8.23 Основные установки длины штока толкателя и вращающегося коромысла**

Когда коленчатый вал и маховик находятся в в.м.т. при такте сжатия и когда опоры вращающегося коромысла выровнены надлежащим образом, устанавливают регулировочные винты вращающихся коромысел в среднее положение хода и регулируют длину штоков толкателей таким образом, чтобы они располагались горизонтально.

**8.24 Основная установка зажигания**

Когда включено зажигание, двигатель работает и цифровой индикатор времени или градуированный трензель зажигания калиброван надлежащим образом, а механизм контроля распределения зажигания налажен, регулируют высоту цилиндра по показанию цифрового счетчика 264 (без компенсации на барометрическое давление) и/или по показанию шкалы индикатора 0,825 дюйма, затем регулируют распределитель зажигания таким образом, чтобы регулировка момента зажигания составила 26° до в.м.т.

Примечание — Нецелесообразно переводить показание циферблатного индикатора в единицы системы СИ во избежание дополнительных источников искажения полученных результатов.

**8.25 Основная установка преобразователя в распределителе зажигания относительно зазора лопатки ротора**

Основная установка преобразователя в распределителе зажигания относительно зазора лопатки ротора должна составлять от 0,08 до 0,13 мм [(0,003 — 0,005) дюйма)].

**8.26 Основная установка тяги управления распределителя зажигания**

Регулируют длину тяги управления зажиганием таким образом, чтобы при заданной высоте цилиндра для установки зажигания осевая линия тяги управления оказалась в горизонтальном положении. Затягивают зажимной винт, который прижимает тягу управления зажиганием к распределителю зажигания, и ослабляют винт, который прижимает распределитель зажигания к кронштейну распределителя зажигания. Посредством этих установок регулировка момента зажигания автоматически изменится с изменениями высоты цилиндра двигателя в соответствии со следующими формулами:

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

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

где $S$ — регулировка момента зажигания, градусы;

$C$ — показание цифрового счетчика;

$I$ — показание шкалы индикатора.

**8.27 Зазор свечи зажигания**

Зазор свечи зажигания должен составлять (0,51 ± 0,13) мм или (0,020 ± 0,005) дюйма.

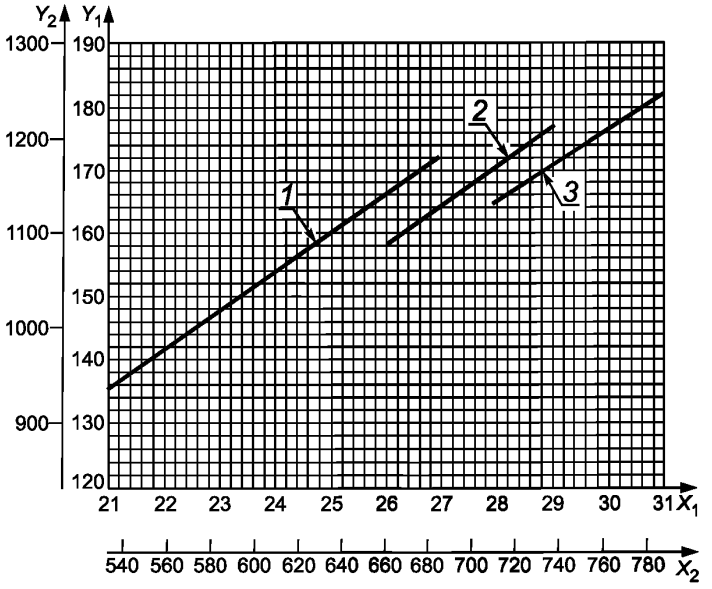
**8.28 Основная установка высоты цилиндра**

Двигатель работает при типичных условиях детонации для обеспечения тщательного прогревания двигателя. Выключают двигатель. Проверяют, чтобы зажигание было отключено и топливо не могло попасть в камеру сгорания. Устанавливают калиброванный компрессионный манометр в отверстие детонационного датчика цилиндра. Запускают и прирабатывают двигатель при условиях моторного режима работы. Регулируют высоту цилиндра с целью получения базового давления сжатия для превалирующего барометрического давления и выбранного диффузора в соответствии с информацией, приведенной на рисунке 1. Устанавливают индикаторные устройства высоты цилиндра следующим образом:

- показание цифрового счетчика (без компенсации на барометрическое давление) — на 930;
- показание шкалы индикатора — на 0,352 дюйма.

Примечание — Нецелесообразно переводить показание циферблатного указателя в единицы системы СИ во избежание дополнительных источников искажения полученных результатов.

Детальное описание процедуры установления высоты цилиндра, которое применяется в настоящем стандарте, приведено в [2], приложение А (инструкции по сборке и наладке аппарата).




Примечание — Основная установка высоты цилиндра: цифровой счетчик — 930, шкала индикатора — 0,352 дюйма; $X_1$ — барометрическое давление, дюймы рт.ст.; $X_2$ — барометрическое давление, мм рт. ст.; $Y_1$ — давление сжатия, избыточное давление в фунтах на квадратный дюйм; $Y_2$ — давление сжатия, кПа

*1* — 1,90 см (3/4 дюйма) диффузор; 66,04 см (26,00 дюймов) Hg основание; *2* — 1,51 см (19/32 дюйма) диффузор; 71,12 см (28,00 дюймов) Hg основание; *3* — 1,43 см (9/16 дюйма) диффузор; 76,00 см (29,92 дюйма) Hg основание

Рисунок 1 — Фактическое давление сжатия для установки высоты цилиндра*

**8.29 Соотношение топливо-воздух**

Применительно ко всем образцам топлив и первичным эталонным топливам соотношение топливо-воздух должно быть отрегулировано на максимальную интенсивность детонации. Когда смотровые стекла карбюратора используют в качестве индикатора концентрации топлива в смеси, условием максимальной детонации является уровень топлива в смотровом стекле в пределах 17,8 мм (0,7 дюйма) и 45,2 мм (1,7 дюйма) — условие, которое зависит от выбора надлежащего горизонтального жиклера карбюратора.

**8.30 Охлаждение карбюратора**

Пропускают хладагент (5.2) через теплообменники карбюратора, если наблюдается преждевременное испарение или кипение в смотровых стеклах или в прозрачных топливных магистралях.

**8.31 Пределы показания датчика интенсивности детонации**

Допустимый диапазон датчика интенсивности детонации должен составлять от 20 до 80 делений для предотвращения возникновения потенциальных нелинейных характеристик, которые могут повлиять на определение октанового числа.

**8.32 Установки разброса детонометра и постоянной времени**

Оптимизируют установки разброса и постоянной времени детонометра соразмерно с надлежащей стабильностью показания датчика интенсивности детонации. Используют методику, приведенную в [2], приложение А4 (инструкции по монтажу и установке аппарата) для наладки детонометра.

*8.33 Для настройки основных параметров двигателя, приборов и стандартных условий эксплуатации установок типа УИТ-85М необходимо руководствоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на данное изделие.*

*См. [2].

## 9 Калибровка и проверка пригодности двигателя

### 9.1 Общие положения

Ввод в эксплуатацию двигателя должен осуществляться таким образом, чтобы все установки и режимы работы находились в равновесии и соответствовали основным техническим характеристикам двигателя и приборов.

Примечание — На прогрев двигателя обычно требуется 1 ч для достижения стабильности всех основных переменных.

### 9.2 Определение пригодности двигателя к эксплуатации

9.2.1 Пригодность двигателя к эксплуатации должна определяться с помощью стандартной смеси на основе толуола (TSF) для каждого диапазона MON, в котором образцы топлив должны оцениваться следующим образом:

а) не менее одного раза в течение 12 ч периода работы;

б) после того, как двигатель был отключен более чем на 2 ч;

в) после того, как двигатель проработал в условиях без детонации более 2 ч;

г) после изменения барометрического давления более чем на 0,68 кПа (0,2 дюйма рт. ст.) относительно того давления, которое превалировало во время предыдущего определения смеси TSF для каждого MON диапазона, используемого для характеристики образцов топлив.

9.2.2 Процедура взятия в вилку для оценки смесей TSF должна проводиться с использованием высоты цилиндра (с компенсацией по барометрическому давлению) в соответствии со справочной таблицей стандартной интенсивности детонации для принятой эталонной величины MON смеси TSF.

9.2.3 Стандартная интенсивность детонации должна определяться путем использования смеси PRF, MON которой наиболее близко к MON принятого значения эталонной смеси TSF.

9.2.4 Охлаждение карбюратора не должно применяться.

### 9.3 Методика проверки пригодности к испытанию в диапазоне 79,8 — 94,5 MON

9.3.1 Выбирают смесь(и) TSF из перечисленных в таблице 2 для диапазона(ов) MON, в котором(ых) должен быть испытан образец топлива в период работы.

9.3.2 Используя стандартную температуру поступающей смеси 149 °С, определяют MON смеси TSF без настройки. Двигатель должен быть квалифицирован как пригодный к испытанию, если оценка смеси TSF находится в пределах номинального допуска без настройки, установленных в таблице 2, и регулировка температуры поступающей смеси не требуется, хотя это допускается, если оценка составляет более 0,1 MON от принятого MON для эталонного значения смеси TSF.

Таблица 2 — MON, принятые для смеси TSF, допуски для неотрегулированного двигателя (по оценке без настройки) и диапазон применяемых MON образца топлива

| MON эталонной смеси TSF | Допуски для оценки без настройки | Состав смеси TSF, % об. | | | Используемый диапазон MON образцов топлив |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Толуол | Изооктан | Гептан | |
| 81,5* | ± 0,3 | 74 | 0 | 26 | От 79,6 до 83,5 |
| 85,2** | ± 0,3 | 74 | 5 | 21 | От 83,2 до 87,1 |
| 88,7* | ± 0,3 | 74 | 10 | 16 | От 86,8 до 90,8 |
| 92,6** | ± 0,4 | 74 | 15 | 11 | От 90,5 до 94,7 |

* Смеси, калиброванные по международной программе TCD 93. Относительно дополнительной информации следует обращаться к вебсайтам, перечисленным ниже:

gost.e-ecolog.ru 2004/bradley-mar04.html?L+mystore+dhon 6370

http:gost.e-ecolog.ru ık/index.cfm?PageID=628.

** Смеси, калиброванные Национальной группой по обмену ACTM в 1986 г. Относительно дополнительной информации следует обращаться к вебсайтам, перечисленным ниже:

gost.e-ecolog.ru 2004/bradley-mar04.html?L+mystore+dhon 6370

http:gost.e-ecolog.ru

Допустимо начать испытание на пригодность к испытанию для нового рабочего периода, используя приблизительно ту же регулировку температуры поступающей смеси, которая применялась в предыдущем режиме работы, если будут удовлетворены оба из нижеследующих условий:

а) стандартизация двигателя в ходе последнего рабочего периода потребовала регулировки температуры поступающей смеси для последнего испытания на пригодность к эксплуатации;

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

9.3.3 В отношении неотрегулированного двигателя, параметры TSF смеси которого выходят за допуск MON без настройки, установленный в таблице 2, температуру можно отрегулировать, используя температуру поступающей смеси не ниже 141 °С и не выше 163 °С. Двигатель должен быть квалифицирован как пригодный к эксплуатации, если оценка смеси TSF находится в пределах ± 0,1 MON допустимого эталонного значения MON. Данное условие не должно использоваться для классификации образцов топлив в применимом диапазоне MON для этой смеси TSF, если его нельзя квалифицировать подобным образом. Причину невозможности квалифицировать данную смесь TSF следует установить и устранить.

**9.4 Методика проверки пригодности к испытанию в диапазоне ниже 79,8 MON и выше 94,5 MON**

9.4.1 Выбирают смесь(и) TSF, из перечисленных в таблице 3, для диапазона(ов) MON, в котором(ых) должен быть испытан образец топлива в течение рабочего периода.

Таблица 3 — MON, принятые для смеси TSF, допуски номинальной характеристики и диапазон применяемых MON образца топлив

| MON эталонной смеси TSF | Допуск номинальной характеристики | Состав смеси TSF (по объему) | | | Используемый диапазон MON образца топлив |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Толуол | Изооктан | Гептан | |
| 58,0 | ± 1,1 | 50 | 0 | 50 | До 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* | ± 0,9 | 74 | 24 | 2 | 98,1—100,0 |
| 100,8 | ± 1,3 | 74 | 26 | 0 | Св. 100,0 |

* Смесь, калиброванная Национальной группой по обмену АСТМ в 1986 г. Все другие смеси, калиброванные Национальной группой по обмену АСТМ и Институтом нефти в 1988—1989 г.г. Относительно дополнительной информации следует обращаться к вебсайтам, перечисленным ниже:

gost.e-ecolog.ru 2004/bradlev-mar04tml?L+mystore+dhon.h 6370

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

9.4.2 Используя стандартную температуру поступающей смеси 149 °С, определяют MON смеси TSF. Двигатель должен быть квалифицирован как пригодный к испытанию только в том случае, если номинальная характеристика смеси TSF находится в пределах номинального допуска, установленного в таблице 3, для данной смеси TSF. Регулировка температуры поступающей смеси не допускается для диапазонов оценок данных MON. Если оценка MON смеси TSFнаходится вне номинального допуска, установленного в таблице 3, проводят тщательное исследование с целью определения и корректировки. Отдельные двигатели, как можно предположить, классифицируются вне номинального допуска для определенных уровней MON смесей TSF, и наличие контрольных протоколов может помочь в плане демонстрации типичных эксплуатационных характеристик этого двигателя.

**9.5 Режим проверки по контрольным топливам**

Хотя оценка двигателя целиком зависит от номинальных значений MON смеси TSF, использование типичных топлив, отобранных и калиброванных в качестве контрольных (5.10), регулярно оцениваемых и документированных с помощью соответствующих записей и карт, может оказаться целесообразным для демонстрации постоянной стабильной работы и степени доверия к двигателю и обслуживающему персоналу.

## 10 Проведение испытания

### 10.1 Общие положения

Стандарт [2] включает три специальных варианта процедур испытаний для определения MON:

а) процедура А: Взятие в вилку — равновесный уровень топлива,

б) процедура В: Взятие в вилку — динамический уровень топлива;

в) процедура С: Степень сжатия.

Только исходная процедура, в настоящее время идентифицируемая в [2] как процедура взятия в вилку — равновесный уровень топлива, включена в настоящий стандарт. Вместе с тем, все три процедуры имеют эквивалентную прецизионность в диапазоне MON обычного товарного моторного топлива и могут использоваться для установления номинальных характеристик в специфических диапазонах MON.

Проверяют, что все условия работы двигателя находятся в согласии и равновесии с двигателем, работающем на обычном топливе.

### 10.2 Запуск

Определяют, что двигатель находится в состоянии, пригодном для испытания. Если регулировку температуры поступающей смеси используют для оценки двигателя, выбранная температура поступающей смеси для MON соответствующей смеси TSF должна использоваться в ходе рабочего периода для оценки каждого образца топлива в диапазоне использования MON для данного сорта смеси TSF.

### 10.3 Калибровка

10.3.1 Калибруют двигатель и контрольно-измерительную аппаратуру для установления стандартной интенсивности детонации, используя смесь PRF, MON которой близко к MON испытуемых образцов топлив.

10.3.2 Устанавливают высоту цилиндра (с компенсацией на барометрическое давление) в соответствии со значением справочной таблицы [2], приложение А6, для MON выбранного PRF.

10.3.3 Запускают двигатель, используя PRF, и варьируют соотношение топливо - воздух для установления настройки, которая даст максимальное показание датчика интенсивности детонации.

10.3.4 Регулируют органы управления детонометром для получения показания датчика интенсивности детонации из (50 ± 2) делений с оптимизированным разбросом, совместимым со стабильностью датчика интенсивности детонации.

Примечание — Справочные таблицы стандартной интенсивности детонации при стандартном барометрическом давлении с указанием значений высоты цилиндра для каждого MON (до десятого знака) в диапазоне от 40 MON до 120 MON приводятся в [2], приложение А6 (справочные таблицы по постоянной интенсивности детонации) в отношении каждого размера диффузора карбюратора. В приложении А6 также приводится таблица компенсации значений высоты цилиндра, установленной по справочной таблице, когда барометрическое давление либо ниже, либо выше стандартного.

10.3.5 Если указанное MON образца топлива выше 100, стандартная интенсивность детонации должна быть установлена с помощью одной из изооктановых и TEL PRF смесей, которая включает данный образец топлива. Несколько испытаний могут потребоваться для выбора соответствующего PRF. Кроме того, используют PRF смеси, характерные для диапазона значений MON, установленных в таблице 4. Регулируют установки детонометра таким образом, чтобы разброс детонометра оставался по возможности большим, несмотря на нестабильность показания датчика интенсивности детонации.

Таблица 4 — Максимально допустимые расхождения значений MON для PRF в процедуре взятия в вилку

| Диапазон MON образца топлива | Максимально допустимые расхождения значений MON для смесей PRF |
|---|---|
| 40—72 | 4,0 |
| 72—80 | 2,4 |
| 80—100 | 2,0 |
| 100,0—100,7 | Используют только 100,0—100,7 MON PRF смеси |
| 100,7—101,3 | Используют только 100,7—101,3 MON PRF смеси |
| 101,3—102,5 | Используют только 101,3—102,5 MON PRF смеси |
| 102,5—103,5 | Используют только 102,5—103,5 MON PRF смеси |
| 103,5—108,6 | Используют PRF смеси с содержанием TEL* 0,053 $см^3/дм^3$(0,2 мл/гал США) |
| 108,6—115,5 | Используют PRF смеси с содержанием TEL 0,132 $см^3/дм^3$ (0,5 мл/гал США) |
| 115,5—120,3 | Используют PRF смеси с содержанием TEL 0,264 $см^3/дм^3$ (1,0 мл/гал США) |

* TEL — тетраэтилсвинец.

**10.4 Образец топлива**

10.4.1 Запускают двигатель на образце топлива и проверяют, чтобы топливная система была свободна от пузырьков пара.

10.4.2 Регулируют высоту цилиндра на показание датчика интенсивности детонации в середине шкалы.

10.4.3 Регулируют соотношение топливо-воздух и определяют максимально достижимое показание датчика интенсивности детонации. При необходимости, повторно регулируют высоту цилиндра таким образом, чтобы максимальное показание датчика интенсивности детонации проявилось при делении (50 ± 2).

10.4.4 Регистрируют показание датчика детонации образца топлива.

**10.5 Первичное эталонное топливо № 1**

10.5.1 На основании высоты цилиндра, выбранной для образца топлива, обращаются к соответствующей справочной таблице, приведенной в [2], и выбирают PRF, которое предположительно имеет MON, близкое к MON испытуемого образца топлива.

10.5.2 Готовят свежую партию PRF. Запускают двигатель, используя данное PRF, и проверяют, чтобы топливная система была свободна от пузырьков пара.

10.5.3 Не изменяя высоту цилиндра, которая использовалась для образца топлива, регулируют соотношение топливо-воздух и определяют максимальное показание датчика детонации для PRF.

10.5.4 Регистрируют показание датчика интенсивности детонации PRF.

**10.6 Первичное эталонное топливо № 2**

10.6.1 Выбирают второе PRF, которое будет соответствовать требованиям к максимально допустимой разности MON при процедуре взятия в вилку, установленным в таблице 4, что может привести к тому, что показания датчика интенсивности детонации для двух PRF смесей попадут в ту же вилку, что и для образца топлива.

10.6.2 Готовят свежую партию второго PRF. Запускают двигатель, используя данное PRF, и проверяют, чтобы топливная система была свободна от пузырьков пара.

10.6.3 Не изменяя высоту цилиндра, которая использовалась для образца топлива, регулируют соотношение топливо-воздух и определяют максимальное показание датчика интенсивности детонации для PRF.

10.6.4 Регистрируют показание равновесия датчика интенсивности детонации.

10.6.5 Если показание датчика интенсивности детонации для образца топлива укладывается в вилку показаний для смесей PRF, продолжают испытание. В противном случае пробуют дополнительные смеси PRF до тех пор, пока данное требование не будет удовлетворено.

**10.7 Показания дополнительных измерений**

10.7.1 Без изменения высоты цилиндра запускают двигатель на образце топлива с последующим применением PRF № 2 и затем PRF № 1 для получения второй серии показаний датчика интенсивности детонации. В отношении каждого топлива убеждаются, что используется соотношение топливо-воздух для максимального показания датчика интенсивности детонации, и затем дают двигателю достичь равновесного состояния перед тем, как регистрировать показания датчика интенсивности детонации.

10.7.2 Если в процессе расчета MON образца топлива первые две серии показаний датчика интенсивности детонации не отвечают критериям, установленным в 11.3, получают третью серию показаний на трех топливах.

## 11 Расчет

11.1 Рассчитывают MON первых серий показаний датчика интенсивности детонации путем интерполирования их значений, пропорциональных октановым числам, полученным при процедуре взятия в вилку эталонных топлив, в соответствии с формулой (3)

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

где $Y_{MON,\,S}$ — MON образца;

$Y_{MON,\,LRF}$ — MON эталонного топлива с низкими значениями;

$Y_{MON,\,HRF}$ — MON эталонного топлива с высокими значениями;

$X_{KI,\,S}$ — показание датчика интенсивности детонации образца топлива;

$X_{KI,\,RF}$ — показание датчика интенсивности детонации для эталонного топлива с низкими значениями MON;

$X_{KI,HRF}$ — показание датчика интенсивности детонации для эталонного топлива с высокими значениями MON.

11.2 Рассчитывают MON вторых серий показаний датчика интенсивности детонации.

11.3 Среднее значение MON, основанное на двух сериях показаний датчика интенсивности детонации, используют для оценки, если разность в рассчитанных значениях MON для каждой из отдельных серий показаний датчика интенсивности детонации составляет не более 0,3 MON, среднее значение первого и второго показаний датчика интенсивности детонации образца топлива находится между 45 и 55, и высота цилиндра (с компенсацией на барометрическое давление), использованная для оценки, находится в пределах заданных значений справочной таблицы (показание цифрового счетчика должно быть равно ± 20 или показание шкалы индикатора должно быть равно ± 0,014 дюйма для CFR *или сотым долям миллиметра для УИТ-85М).*

Примечание — Нецелесообразно переводить показание циферблатного указателя в систему измерения СИ во избежание дополнительных источников искажения получаемых результатов.

11.4 Если ни рассчитанная разность MON, ни критерии среднего показания датчика интенсивности детонации не удовлетворены, должны быть получены третьи серии показаний датчика интенсивности детонации на образце топлива и эталонных топливах № 1 и № 2. Вторая и третья серии показаний затем могут быть использованы для оценки топлив, если они отвечают критериям, приведенным в 11.3.

11.5 Если высота цилиндра, используемая для определения номинальной характеристики, находится вне предела справочной таблицы, проводят новое определение после повторной регулировки установок детонометра для установления соответствующей стандартной интенсивности детонации.

## 12 Обработка результатов

Регистрируют рассчитанное октановое число по моторному методу в соответствии с требованиями таблицы 5. Когда рассчитанное значение MON оканчивается точно на цифру 5 после запятой, ее округляют до ближайшей четной цифры.

***Пример — 67,5 и 68,5 следует округлить до 68 как до ближайшего целого числа, а 89,55 и 89, 65 следует округлить до 89,6 как до ближайшего десятичного значения.***

Таблица 5 — Значимые цифры для записи результата определения октанового числа по моторному методу

| Диапазон моторного октанового числа | Запись с точностью до |
|---|---|
| До 72,0 | Ближайшего целого числа |
| От 72,0 до 103,5 | Ближайшей десятой |
| От 103,5 | Ближайшего целого числа |

## 13 Прецизионность

### 13.1 Общие положения

Стандарт [2] включает в себя три варианта специальных процедур определения MON. Обе процедуры и взятие в вилку — равновесный уровень топлива и степень сжатия, широко применялись в течение ряда лет, и данные прецизионности отражают их эквивалентную работу. Процедура определения степени сжатия допускается для оценки MON между 80 и 100 для настоящего стандарта. Процедура взятия в вилку — динамический уровень топлива была исследована на эквивалентность между 80 MON и 90 MON с использованием четырех товарных сортов топлива, трех смесей TSF и восьми топлив, содержащих оксигенаты.

### 13.2 Повторяемость (сходимость) *r* для оценки MON, полученных при барометрическом давлении 94,6 кПа (28,0 дюйма рт. ст.) и выше

Расхождение между двумя результатами испытания, полученными одним и тем же оператором на одном и том же оборудовании при постоянных условиях работы на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода испытания, может превышать значения, приведенные в таблице 6, только в одном случае из двадцати.

**13.3 Воспроизводимость *R* для оценки MON, полученных при барометрическом давлении 94,6 кПа (28,0 дюйма рт. ст.) и выше**

Расхождение между двумя независимыми результатами испытания, полученными разными операторами, работающими в разных лабораториях, на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода испытания, может превышать значения, приведенные в таблице 6, только в одном случае из двадцати.

Таблица 6 — Пределы повторяемости и воспроизводимости октанового числа по моторному методу

| Средний уровень октанового числа по моторному методу | Повторяемость *r* | Воспроизводимость *R* |
|---|---|---|
| До 80,0 | Отсутствие текущих данных | Отсутствие текущих данных |
| От 80,0 до 90,0 | 0,2 | 0,9 |
| От 90,0 до 102,0 | Отсутствие текущих данных | Отсутствие текущих данных |
| От 102,0 до 103,0 | 0,6 | 2,0 |
| От 103,0 | Отсутствие текущих данных | Отсутствие текущих данных |

**13.4 Прецизионность при низком барометрическом давлении**

Прецизионность настоящего метода испытания, проведенного при барометрическом давлении ниже 94,6 кПа (28,0 дюйма рт. ст.), не была определена должным образом. Однако воспроизводимость в диапазоне значений 80,0 — 90,0 MON, установленная по результатам межлабораторных испытаний, проводимых ASTM Rocky Mountain Regional Group в местах, расположенных выше уровня моря, в течение длительного времени при нормальном выполнении метода испытания, может превышать приблизительно 1,4 MON только в одном случае из двадцати.

Образцы топлива, содержащие оксигенаты (спирты или простые эфиры) в концентрациях, типичных для товарных сортов топлива, были включены в эти данные. Предельные величины прецизионности по повторяемости и воспроизводимости более 100 MON основаны на ежеквартальных данных отбора.

## 14 Протокол испытания

**14.1 Моторные топлива для двигателей с искровым зажиганием**

Протокол испытания моторных топлив для двигателей с искровым зажиганием должен содержать следующую информацию:

а) ссылку на настоящий стандарт;

б) тип и полную идентификацию испытуемого продукта;

в) результаты испытания (раздел 12);

г) любое отклонение от установленных процедур по соглашению или в силу каких-либо других причин;

д) дату проведения испытания.

**14.2 Топливо для авиационного поршневого двигателя**

Протокол испытания авиационного топлива для поршневых двигателей должен содержать следующую информацию:

а) ссылку на настоящий стандарт;

б) тип и полную идентификацию испытуемого продукта;

в) результаты испытания по определению MON (раздел 12);

г) результаты оценки по авиационному методу, полученные путем перевода результата MON с использованием таблицы 7.

Результаты оценки по авиационному методу, которые равны 100 или менее, приводятся как октановое число. Результаты оценки по авиационному методу, которые более 100, приводятся как эксплуатационное число;

д) любое отклонение от установленных процедур, согласованное или по каким-либо другим причинам;

е) дату проведения испытания.

Т а б л и ц а 7 — Перевод значения MON в значения по авиационному методу

| MON | Значение по авиационному методу | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 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 | 91,13 |
| 93 | 93,35 | 93,56 | 93,77 | 93,98 | 94,19 |
| 94 | 94,40 | 94,61 | 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 | 109,64 | 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 |

П р и м е ч а н и я

1 Настоящая таблица переводит октановые числа по моторному методу в значения по авиационному методу, эквивалентные стандарту [6].

2 Значения по авиационному методу над жирной линией в таблице являются октановыми числами, а под этой линией — эксплуатационными числами.

## Библиография


[1] ИСО 3696:1987 Вода для лабораторного анализа. Спецификация и методы испытания

[2] АСТМ Д 2700-01а Моторный метод определения октанового числа топлива для двигателей с искровым зажиганием

[3] ИСО 4787:1984 Посуда лабораторная стеклянная. Посуда мерная стеклянная. Методы применения и контроля вместимости

[4] ИСО 3170:2004 Нефтепродукты жидкие. Руководство по ручному отбору проб

[5] ИСО 3171:1998 Нефтепродукты жидкие. Руководство по автоматическому отбору проб из трубопроводов

[6] АСТМ Д 614—67 Испытание по определению детонационной характеристики моторных топлив по авиационному методу

УДК 662.753.1:006.354 ОКС 75.080 Б29 ОКСТУ 0209

Ключевые слова: нефтепродукты, моторное топливо, авиационное топливо, октановое число, моторный метод, двигатель с искровым зажиганием

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 27.10.2008. Подписано в печать 14.11.2008. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,20. Тираж 228 экз. Зак. 1270.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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

gost.e-ecolog.ru