



## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**Метод определения смазывающей способности дизельных топлив**

**СТ РК АСТМ Д 6079 – 2010**

(ASTM D 6079 – 04 Standard test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the high-frequency reciprocating rig (HFRR), IDT)

**Издание официальное**

Данный государственный стандарт КазИнСт основан на ASTM D 6079-04 «Standard test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the high-frequency reciprocating rig (HFRR)», авторское право принадлежит АСТМ Интернешнел, 100 Барр Харбор Драйв, Вест Конекшен, Штат Пенсильвания, 19428, США. Переиздается с разрешением АСТМ Интернешнел

**Комитет технического регулирования и метрологии  
Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан  
(Госстандарт)**

**Астана**

**Предисловие**

**1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН** Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» и Товариществом с ограниченной ответственностью «Sonar Consulting and Trading Company Ltd»

**2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан от 6 декабря 2010 г. № 545-од

**3** Настоящий стандарт идентичен Американскому национальному стандарту ASTM D 6079 – 04<sup>□1</sup> Standard test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the high-frequency reciprocating rig (HFRR) (Стандартная методика испытаний по определению смазывающей способности дизельного топлива посредством устройства, совершающего возвратно-поступательное движение с высокой частотой (HFRR)).

Американский национальный стандарт разработан Комитетом D02 ASTM по нефтепродуктам и смазочным веществам Американского общества по испытанию материалов (ASTM) и непосредственно контролируется Подкомитетом D02.E0 по топливам для топок, дизельных установок, газовых турбин, не предназначенных для авиации и топливам для морского применения.

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр Американского национального стандарта ASTM D 6079 – 04<sup>□1</sup>, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт и на которые даны ссылки, имеется в Комитете технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Настоящий стандарт подготовлен на основе официального перевода на русский язык, выполненного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии ФГУ «КВФ «Интерстандарт» по лицензии Американского общества по материалам и их испытаниям (ASTM).

В настоящий стандарт внесены редакционные изменения в связи с особенностями построения государственной системы технического регулирования, которые выделены по тексту курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования Американского национального стандарта.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылочные международные стандарты, международные документы актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

**4** В настоящем стандарте реализованы нормы закона Республики Казахстан «О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 года № 603-III

**5**

**6 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ  
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ**

2017 год  
5 лет

**7 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом указателе «Нормативные документы по стандартизации Республики Казахстан», а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Государственные стандарты Республики Казахстан». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Государственные стандарты Республики Казахстан»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

## Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	2
4	Краткое изложение <i>метода определения смазывающей способности дизельных топлив 2</i>	
5	Назначение и применение <i>метода определения смазывающей способности дизельных топлив</i>	3
6	Аппаратура	3
7	Реактивы и материалы	5
8	Отбор образцов и <i>пробоотборников</i> для них	5
9	Подготовка аппаратуры	6
10	Проверка испытательной аппаратуры	6
11	Порядок <i>испытаний</i>	6
12	Измерение следа износа	7
13	Расчет	7
14	Отчетность	8
15	Точность и систематическая погрешность измерений	8
	<i>Приложение Д.А (информационное) Сведения о соответствии государственных (межгосударственных) стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)</i>	9

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## Метод определения смазывающей способности дизельных топлив

## Standard test method for evaluating lubricity of diesel fuels by the high-frequency reciprocating rig (HFRR)

Дата введения 2012-01-01

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод *определения* смазывающей способности различных типов дизельного топлива посредством устройства, совершающего возвратно-поступательное движение с высокой частотой (*далее* – HFRR).

1.2 Метод применим к топливам средней дистилляции, таким, как марки с низким содержанием серы № 1 D, № 2 D, дизельных топлив № 1 D, № 2 D, в соответствии с ASTM D 975, а также к другим подобным видам топлив на основе нефтепродуктов, которые используются в дизельных двигателях.

ПРИМЕЧАНИЕ На сегодняшний момент неизвестно, определяет ли метод эксплуатационные качества всех комбинаций топлива и присадок. Проводится соответствующая работа по установлению данной возможности, по окончании которой может *быть необходим* пересмотр данного метода.

1.3 Значения величин, приведенных в единицах СИ, должны рассматриваться как стандартные.

1.4 Настоящий стандарт не касается каких-либо вопросов безопасности, которые связаны с его применением. Установление соответствующих мер по безопасности и охране здоровья, а также определение регулирующих ограничений, используемых до применения стандарта, целиком ложатся на его пользователей. Отдельные указания по безопасности приводятся в Разделе 7.

**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):*

*СТ РК 1.9-2007 Государственная система технического регулирования Республики Казахстан. Порядок применения международных, региональных и национальных стандартов иностранных государств, других нормативных документов по стандартизации в Республике Казахстан.*

ASTM D 975-10\* Specification for Diesel Fuel Oils (Спецификация для моторных мазутов).

ASTM D 4057-06\* Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Стандартная методика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов).

ASTM D 4177-95 (2010)\* Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Нефть и нефтепродукты. Стандартные методы автоматического отбора проб).

---

\* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9.

## СТ РК АСТМ Д 6079 – 2010

ASTM D 4306-07\* Practice for Aviation Fuel Sample Containers for Tests Affected by Trace Contamination (Методика для контейнеров для образцов авиационного топлива, предназначенных для испытаний с учетом влияния микропримесей).

ASTM D 6078-04\* Test Method for Evaluating Lubricity of Diesel Fuels by the Scuffing Load Ball-On-Cylinder Lubricity Evaluator (SLBOCLE) (Методика испытаний по оценке смазывающей способности дизельных топлив посредством прибора с применением истирающей нагрузки по схеме «шарик на цилиндре» (SLBOCLE)).

ASTM E 18-08\* Test Methods for Rockwell Hardness and Rockwell Superficial Hardness of Metallic Materials (Методики испытаний по определению твердости металлических материалов по Роквеллу и твердости по Роквеллу с уменьшенными нагрузками).

ASTM E 92-82 (2003)\* Test Method for Vickers Hardness of Metallic Materials (Методика испытаний по определению твердости по Виккерсу металлических материалов).

AISI E-52100\* Chromium Alloy Steel (Стали с добавками хрома).

ANSI B3.12\* Metal Balls (Металлические шарики).

*ПРИМЕЧАНИЕ При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по ежегодно издаваемому информационному указателю «Нормативные документы по стандартизации Республики Казахстан», по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ 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 применяются следующие термины с соответствующими определениями.

**3.1 Контактная смазка (boundary lubrication):** Условие, при котором трение и износ двух поверхностей, движущихся друг относительно друга, определяются свойствами поверхностей и контактной жидкости, отличными от объемной вязкости.

*ПРИМЕЧАНИЕ* Рассматривается контакт двух металлов с учетом химических свойств. Физически адсорбированные или вступившие в химическую реакцию эластичные пленки на их поверхности (которые очень тонкие), обеспечивают контактную нагрузку. Следовательно, неизбежен определенный износ.

**3.2 Смазывающая способность (lubricity):** Качественный термин, описывающий способность жидкости влиять на трение и износ поверхностей, находящихся под нагрузкой и в относительном движении.

*ПРИМЕЧАНИЕ* В настоящем методе смазывающая способность жидкости оценивается по следу износа, измеряемому в микронах, образуемому на осциллирующем шарике в контакте с неподвижным диском, погруженным в жидкость, в определенных и контролируемых условиях.

### 4 Краткое изложение метода определения смазывающей способности дизельных топлив

4.1 Образец топлива объемом  $2 \text{ см}^3$  помещается в испытательный резервуар HFRR и нагревается до стандартной температуры ( $25 \text{ }^\circ\text{C}$  или  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ). Предпочтительной является температура  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ , за исключением тех случаев, когда существуют опасения по потере образца из-за его летучести или разложения вследствие нагрева.

4.2 Когда температура образца стабилизируется, держатель вибратора со стальным шариком, не находящимся во вращении и нагрузкой величиной 200 г погружается до тех

---

\* Применяется в соответствии с СТ РК 1.9.

пор, пока шарик не войдет в контакт с испытательным диском, полностью погруженным в топливо. Затем шарик начинает совершать движения по истиранию диска с размахом 1 мм и частотой 50 Гц в течение 75 мин.

4.3 Далее шарик удаляется из держателя вибратора и очищается. С применением 100-кратного увеличения, измеряются и регистрируются размеры большой и малой осей следа износа.

## 5 Назначение и применение метода определения смазывающей способности дизельных топлив

5.1 Оборудование по нагнетанию дизельного топлива предъявляет определенные требования к его смазывающей способности. Сокращение срока службы компонентов двигателя (например, насосов и инжекторов) часто происходит вследствие недостаточной смазывающей способности дизельного топлива.

5.2 Связь характера результатов испытаний с применением HFRR и неисправности инжекционных компонентов двигателя вследствие износа, продемонстрирована в испытаниях насосных устройств с применением некоторых видов топлива, когда эффект *контактной* смазки являлся фактором, важным для работы *данных* устройств.

5.3 След износа, образующийся в испытаниях с применением HFRR, чувствителен к загрязнениям в жидкости и испытательных материалах, а также температуре. Оценки смазывающей способности чувствительны к загрязнениям, полученным во время отбора образцов и их хранения.

5.4 Настоящий метод с применением HFRR и метод испытаний ASTM D 6078 предназначены для оценки смазывающей способности дизельного топлива. К настоящему времени не установлено абсолютное соответствие между *данными* двумя методами.

5.5 Настоящий метод может использоваться при оценке относительной эффективности дизельных топлив в части предотвращения износа топливного оборудования в условиях испытаний. Соответствие результатов испытаний согласно описываемому методу и эксплуатационных характеристик систем нагнетания топлива пока не установлено.

5.6 Данный метод разработан для оценки свойств контактной смазки. Эффекты влияния вязкости на смазывающую способность минимизированы, хотя и не устранены полностью.

## 6 Аппаратура

6.1 Устройство, совершающее возвратно-поступательное движение с высокой частотой (HFRR), (см. Рисунок 1), способное *тереть* стальной шарик с нагрузкой 200 г о неподвижный стальной диск, полностью погруженный в *испытываемое* топливо. *Необходим* размах движений 1 мм при частоте 50 Гц. Движения совершаются в течение 75 мин. Условия эксплуатации полностью приведены в Таблице 1.

6.2 Испытательный резервуар, способный уместить испытательный диск в неподвижном положении в испытываемом образце топлива. Температура *данного* резервуара и консистенция топлива в нем поддерживаются посредством близко расположенного управляемого электронагревателя.

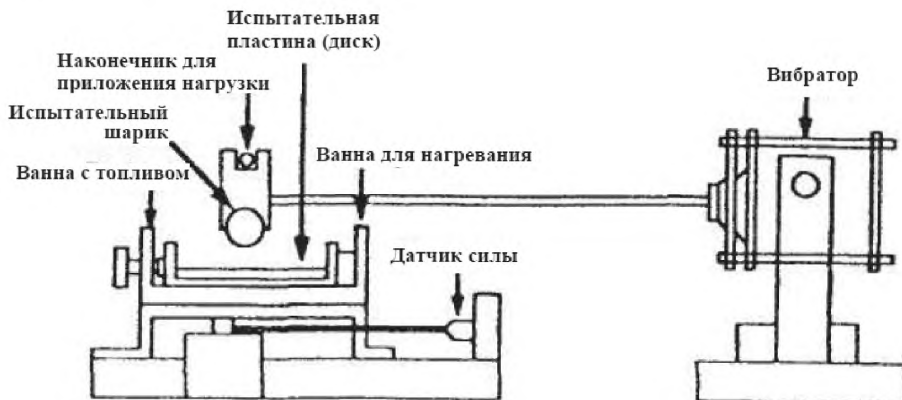


Рисунок 1 – Схема устройства, совершающего возвратно-поступательное движение с высокой частотой (HFRR) (оснастка не показана)

Таблица 1 – Условия испытаний

Показатель	Условия
Объем образца топлива, $см^3$	$2,00 \pm 0,20$
Размах трещевого движения, мм	$1,00 \pm 0,02$
Частота, Гц	$50 \pm 1$
Температура образца, $^{\circ}C$	$25 \pm 2$ или $60 \pm 2$
Относительная влажность, %	$> 30$
Прилагаемая нагрузка, г	$200 \pm 1$
Время испытаний, мин	$75,0 \pm 0,1$
Поверхность ванны, $см^2$	$6 \pm 1$

6.3 Устройство контроля, предназначенное для контроля размаха движений, частоты, температуры резервуара, силы трения, контактного электрического потенциала, времени испытаний с электронной системой сбора данных и управления.

6.4 Микроскоп, способный дать увеличение во 100-крат с шагом 0,10 мм и разрешением 0,01 мм.

Микрометр с предметным стеклом, с ценой деления шкалы 0,01 мм.

6.5 Ванна очистки, бесшовный бак из нержавеющей стали с подходящей вместительностью для проведения ультразвуковой очистки с возможностью подачи мощности ультразвука 40 Вт или более.

6.6 Сушка, содержащая сушильный агент, способная вместить испытательные диски, шарики и другое оборудование.



*Применяемые средства измерений должны пройти испытания с целью утверждения типа или метрологическую аттестацию и быть поверены согласно соответствующим нормативным документам.*

## 7 Реактивы и материалы

### 7.1 Ацетон, реактив

ПРИМЕЧАНИЕ Ацетон воспламеняем. Пары могут дать вспышку пламени.

### 7.2 Сжатый воздух, содержащий не более 0,1 ppmv углеводородов и 50,0 ppmv воды.

ПРИМЕЧАНИЕ Сжатый газ под высоким давлением. В присутствие воспламеняющихся материалов применять с крайней осторожностью.

### 7.3 Перчатки, чистые, без пыли, хлопковые, одноразовые.

### 7.4 Образцовые жидкости:

#### 7.4.1 Жидкость типа А – Образец с высокой смазывающей способностью

ПРИМЕЧАНИЕ Образец воспламеняем.

Хранить в чистом сосуде из боросиликатного стекла с крышкой с покрытием из алюминиевой фольги или металлическом *пробоотборник*, полностью покрытом эпоксидной смолой. Хранить в темном месте.

#### 7.4.2 Жидкость типа В – Образец с низкой смазывающей способностью.

ПРИМЕЧАНИЕ Образец воспламеняем. Вредные испарения.

Хранить в чистом сосуде из боросиликатного стекла с крышкой с покрытием из алюминиевой фольги или металлическом *пробоотборник*, полностью покрытом эпоксидной смолой. Хранить в темном месте.

7.5 Испытательный шарик, (степень 24 согласно стандарту ANSI B3.12), изготовленный из стали согласно стандарту AISI E-52100, диаметром 6,00 мм, с твердостью по Роквеллу 58 - 66 по шкале «С», в соответствии с ASTM E 18 и гладкостью поверхности не более 0,05 мкм R<sub>a</sub>.

7.6 Испытательный диск, диаметром 10 мм из стали *в соответствии с AISI E-52100* изготовленный из отожженного стержня, имеющий твердость по Виккерсу «HV 30,» в соответствии с ASTM E 92, номер шкалы 190-210, вырезанный, шлифованный и полированный до гладкости поверхности не более 0,02 мкм R<sub>a</sub>.

### 7.7 Толуол, реактив

ПРИМЕЧАНИЕ Толуол воспламеняем. Вдыхание паров вредно.

7.8 Щетка, из чистящей ткани, для тонкой работы, беспыльная, без содержания углеводородов, одноразовая.

## 8 Отбор образцов и *пробоотборников* для них

8.1 Образцы должны отбираться в соответствии с процедурой, описанной в ASTM D 4057 или ASTM D 4177 (*при отсутствии других условий*).

8.2 Вследствие чувствительности результатов измерений смазывающей способности к загрязнениям, *пробоотборники* для образцов должны быть из металла, полностью покрытого эпоксидной смолой, янтарного боросиликатного стекла или из фторопласта (PTFE), чистые и промытые перед применением, по крайней мере, 3 раза, испытываемым продуктом, *согласно ASTM D 4306*.

8.3 Предпочтительны новые *пробоотборники*, но если они недоступны, в ASTM D 4306 приводятся указания по процедурам очистки *пробоотборников* каждого типа.

## 9 Подготовка аппаратуры

9.1 Испытательные диски, (при получении):

9.1.1 Новые диски должны храниться в толуоле, по крайней мере, 12 ч перед очисткой, как описано в 9.1.2 – 9.1.5.

9.1.2 Необходимо достать диски из толуола и поместить их в чистый лабораторный стакан. Налить достаточное количество толуола в стакан, чтобы он полностью покрыл диски.

9.1.3 Поместить стакан в ультразвуковой очиститель и включить его на 7 мин.

9.1.4 Удерживать все очищенные диски с помощью чистого пинцета. Удалить из стакана диски и повторить процедуру по очистке согласно 9.1.2 с применением ацетона в течение 2 мин.

9.1.5 Высушить диски и хранить их в сушилке.

ПРИМЕЧАНИЕ Процедура сушки может быть закончена обдувом сжатым воздухом при давлении от 140 кПа до 210 кПа.

9.2 Испытательные шарики (при получении)

Шарики должны быть очищены с применением той же процедуры согласно 9.1.1 – 9.1.5, как и для дисков.

9.3 Оборудование

Все оборудование и приспособления, которые контактируют с дисками, шариками или топливом, должно быть тщательно очищено с помощью толуола, высушено и прополоскано ацетоном. Высушить и хранить оборудование в сушилке.

## 10 Проверка испытательной аппаратуры

10.1 Проверить правильность контроля температуры резервуара с помощью *поверенного* измерителя температуры.

10.2 Проверить частоту вибратора с помощью *поверенного* частотомера.

10.3 Проверить размах трещающего движения посредством измерения следа износа на диске с помощью *поверенного* микроскопа, после проведения испытания с применением образцовой жидкости типа В. Вычесьте ширину следа из его длины для получения реальной величины размаха.

10.4 Проверить время испытаний с помощью *поверенного* секундомера (по желанию).

10.5 Проверить характеристики испытательной аппаратуры и ее точность, по крайней мере, после каждого двадцатого испытания посредством проверки каждой образцовой жидкости в соответствии с процедурами, описанными в *данном* разделе. Провести два испытания с каждой жидкостью при той температуре, для которой аппарат проверяется. Если разница между диаметрами (*далее* – WSD) двух следов износа для какой-либо жидкости более 80 мкм, то *необходимы* дальнейшие испытания или корректирующие действия по проверке характеристик аппаратуры и ее точности. *Проверочные* испытания или корректирующие действия также *необходимы*, если среднее значение результатов двух испытаний различается более чем на 80 мкм от среднего значения диаметров для жидкости типа А и В при 25 °С и 60 °С.

## 11 Порядок испытаний

11.1 В Таблице 1 приведены условия испытаний.

11.2 *Необходимо* строгое соблюдение правил очистки и установленных процедур. Во время действий по установке и перемещению, защитить очищенные части испытательных принадлежностей (диски, шарики, резервуар и приспособления) от загрязнений посредством использования чистого пинцета и использования чистых хлопчатобумажных перчаток.

11.3 Используя пинцет, поместить испытательный диск в резервуар, блестящей стороной вверх. Закрепить диск и резервуар в аппарате. Обеспечить правильность установки термопары в резервуаре. Обеспечить величину относительной влажности в лаборатории более 30 %.

11.4 Используя пинцет, поместить шарик в держатель и прикрепить держатель к вибратору. Обеспечить горизонтальное положение держателя перед окончательным закреплением установки.

11.5 Используя пипетку, поместить  $(2,0 \pm 0,2)$  см<sup>3</sup> испытываемого топлива в ванну.

11.6 Установить контролируемую температуру соответствующему испытанию значению (25 °С или 60 °С, предпочтительно 60 °С, см. 4.1) и включить нагреватель. Установить размах движений равным 1 мм. Установить частоту колебаний равной 50 Гц.

11.7 Когда температура стабилизируется, погрузить держатель и подвесить груз массой 200 г. Включить вибратор.

11.8 Проводить испытание в течение 75 мин. После выполнения испытания, выключить вибратор и нагреватель. Поднять рычаг вибратора и удалить держатель с шариком.

11.9 Промыть шарик (находящийся в держателе) мощным раствором и вытереть тканью. Используя перманентный маркер, отметить (обвести) след износа на шарике.

11.10 Удалить резервуар и правильно утилизировать образец топлива. Удалить диск и протереть его начисто. Поместить диск в *пробоотборник* (пластиковый пакет), предварительно промаркированный специально для данного испытания.

11.11 Поместить держатель шарика под микроскоп и измерить диаметр следа износа в соответствии с Разделом 12.

11.12 После измерения следа износа, удалить шарик из держателя и поместить шарик в *пробоотборник* с диском.

## 12 Измерение следа износа

12.1 Включить подсветку микроскопа и установить 100-кратное увеличение изображения шарика.

12.2 Сфокусировать микроскоп и перемещением столика необходимо добиться, чтобы след износа *находился* в центре поля наблюдения.

12.3 Приложить след износа к точке отсчета шкалы с помощью ручек управления столиком. Измерить большую ось следа с точностью 0,01 мм. Зарегистрировать результат в протоколе.

12.4 Аналогично измерить малую ось следа с точностью 0,01 мм. Зарегистрировать результат в протоколе.

12.5 Зарегистрировать состояние области износа, если область отличается от стандартной (например, цвет осколков, необычные частицы или картина износа, видимое истирание и т.д.), а также присутствие частиц в резервуаре.

## 13 Расчет

13.1 Диаметр следа износа рассчитывается следующим образом *по Формуле (1)*:

$$WSD = (M + N)/2 \times 1000, \quad (1)$$

где  $WSD$  – диаметр следа износа, мкм;

$M$  – длина большой оси, мм;

$N$  – длина малой оси, мм.

## 14 Отчетность

14.1 В отчете следует привести информацию:

14.1.1 Длины большой и малой осей с точностью до 0,01 мм и величину диаметра следа износа с точностью 10 мкм.

14.1.2 Описание поверхности следа износа.

14.1.3 Температуру образца топлива.

14.1.4 Описание образца топлива и дату отбора образца.

14.1.5 Идентификацию образцов.

14.1.6 Дату проведения испытаний.

14.1.7 Любые отклонения от условий испытаний, приведенных в Таблице 1.

## 15 Точность и систематическая погрешность измерений

### 15.1 Точность

Вопрос о точности исследован для типов топлива, испытания которых дали диаметры следа износа от 143 мкм до 772 мкм при 25 °С (от 175 мкм до 1000 мкм при 60 °С). Данные по точности исследовались в ходе осуществления совместной программы в 1995 г., в которой участвовали лаборатории США и европейские лаборатории. Испытывались 9 типов различных образцов. Каждая лаборатория получила 18 образцов для испытаний. Образцы обезличены, то есть повторяющиеся экземпляры не известны оператору. Осуществлена случайная последовательность испытаний, каждая лаборатория привлекала к работам одного и того же оператора на одном и том же оборудовании при испытании всех 18 образцов. 9 лабораторий использовали HFRR при температуре 25 °С, 10 лабораторий использовали то же приспособление при 60 °С.

15.1.1 Различие между двумя результатами испытаний, полученными одним и тем же оператором на одном и том же оборудовании при постоянных условиях испытаний и для идентичных материалов, в долгосрочном плане, при нормальных и правильных процедурах осуществления испытаний, может превысить следующее значение (повторяемости) только в одном случае из двадцати:

Повторяемость при 25 °С составляет 62 мкм,

Повторяемость при 60 °С составляет 80 мкм.

15.1.2 Различие между двумя одиночными и независимыми результатами, полученными различными операторами, работающими в различных лабораториях с идентичными материалами, в долгосрочном плане, при нормальных и правильных процедурах осуществления испытаний, может превысить следующее значение (воспроизводимости) только в одном случае из двадцати:

Воспроизводимость при 25 °С составляет 127 мкм,

Воспроизводимость при 60 °С составляет 136 мкм.

### 15.2 Систематическая погрешность

Настоящий метод испытаний не имеет систематической погрешности вследствие того, что смазывающая способность не является фундаментальным и измеряемым свойством жидкости и таким образом, оценивается в рамках данного метода.

**Приложение Д.А**  
(информационное)

**Сведения о соответствии государственных (межгосударственных) стандартов  
ссылочным международным стандартам (международным документам)**

Сведения о соответствии государственных (межгосударственных) стандартов  
ссылочным международным стандартам (международным документам) приведены в  
Таблице Д.А.1.

**Таблица Д.А.1 – Сведения о соответствии государственных (межгосударственных)  
стандартов**

<i>Обозначение и наименование международного стандарта, международного документа</i>	<i>Степень соответствия</i>	<i>Обозначение и наименование государственного стандарта</i>
<i>ASTM D 4057-06 Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products (Стандартная методика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов)</i>	–	<i>СТ РК ИСО 3170-2006 Нефть и нефтепродукты ручные методы отбора проб</i>

---

**УДК 662.753:665.633**

**МКС 75.160.20**

**Ключевые слова:** *контактное* смазывание, дизельное топливо, трение, смазывающая способность, износ

---

Басуға \_\_\_\_\_ ж. қол қойылды. Пішімі 60x84 1/16 Қағазы офсеттік.  
Қаріп түрі «Times New Roman»  
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы \_\_\_\_\_ дана.  
Тапсырыс \_\_\_\_\_  
«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты» республикалық мемлекеттік  
кәсіпорны  
010000, Астана қаласы Орынбор көшесі, 11 үй  
«Эталон орталығы» ғимараты  
Тел.: 8(7172) 240074, 793324