

Топлива дистиллятные  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНОЙ ВОДЫ И  
МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ВИЗУАЛЬНЫМ  
МЕТОДОМ**

Паліва дыстылятныя  
**ВЫЗНАЧЭННЕ СВАБОДНАЙ ВАДЫ І  
МЕХАНІЧНЫХ ПРЫМЕСЯЎ ВІЗУАЛЬНЫМ  
МЕТАДАМ**

(ASTM D 4176-04, IDT)

Издание официальное

БЗ 4-2006



Госстандарт  
Минск

**Ключевые слова:** топлива дистиллятные, вода свободная, метод определения, определение визуальное, примеси механические

---

## Предисловие

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 апреля 2006 г. № 18

3 Настоящий стандарт идентичен стандарту Американского общества по испытаниям и материалам ASTM D 4176-04 «Standard Test Method for Free Water and Particulate Contamination in Distillate Fuels (Visual Inspection Procedures)» (ASTM D 4176-04 «Стандартный метод определения свободной воды и механических примесей визуальным методом»).

Стандарт ASTM D разработан Комитетом ASTM D02 по нефтепродуктам и смазочным материалам, прямую ответственность за него несет подкомитет D02.14 по стабильности и чистоте жидких топлив.

В стандарт внесено редакционное изменение: наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования стандарта ASTM D с целью применения обобщающего понятия в наименовании стандарта в соответствии с ТКП 1.5-2004(04100).

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, имеется в БелГИСС.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

---

Издан на русском языке

## Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	2
4 Сущность метода.....	2
5 Значение и применение.....	2
6 Мешающее влияние.....	3
7 Аппаратура.....	3
8 Отбор проб.....	3
9 Подготовка проб.....	3
10 Проведение испытания.....	4
11 Протокол испытаний.....	4
Приложение А (обязательное).....	6
А.1 Предостережения.....	6

---

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

**Топлива дистиллятные  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СВОБОДНОЙ ВОДЫ И  
МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ВИЗУАЛЬНЫМ МЕТОДОМ****Паліва дыстылятныя  
ВЫЗНАЧЭННЕ СВАБОДНАЙ ВАДЫ І  
МЕХАНІЧНЫХ ПРЫМЕСЯЎ ВИЗУАЛЬНЫМ МЕТАДАМ****Distillate Fuels****Determination of free water and particulate contamination by visual inspection procedures**

---

**Дата введения 2006-11-01****1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает два метода определения наличия свободной воды и механических примесей в дистиллятных топливах с температурой конца кипения до 400 °С и цветностью не более 5 единиц по шкале ASTM.

1.1.1 Оба метода могут применяться для проведения испытаний как в полевых условиях при температуре хранения топлива, так и в лабораторных условиях при регулируемой температуре.

1.1.2 Метод 1 обеспечивает быстрое определение наличия/отсутствия загрязнения в топливе, метод 2 применяется для определения численного значения мутности топлива по его внешнему виду.

1.2 Значения, выраженные в единицах СИ, следует считать стандартными. Значения, приведенные в скобках, носят справочный характер.

1.3 Настоящий стандарт не рассматривает всех проблем безопасности, связанных с его применением, если они существуют. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за обеспечение техники безопасности, охрану здоровья человека и определение границ применимости стандарта до начала его применения.

**2 Нормативные ссылки****2.1 Стандарты ASTM<sup>1</sup>:**

ASTM D 1500 Стандартный метод определения цвета нефтепродуктов по цветовой шкале ASTM

ASTM D 1744 Метод определения воды в жидких нефтепродуктах с использованием реактива Карла Фишера<sup>2</sup>

ASTM D 2276 Метод определения механических примесей в авиационных топливах методом мембранной фильтрации

ASTM D 2709 Метод определения содержания воды и осадка в средних дистиллятных топливах центрифугированием

ASTM D 4057 Руководство по отбору проб нефти и нефтепродуктов вручную

ASTM D 4860 Метод определения свободной воды и механических примесей в средних дистиллятных топливах (численных значений чистоты и прозрачности)

---

<sup>1</sup> Информацию о ссылочных стандартах можно найти на веб-сайте ASTM [www.astm.org](http://www.astm.org) или получить в службе работы с потребителями по адресу [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Информацию о Ежегоднике стандартов ASTM можно найти на странице Document Summary на веб-сайте.

<sup>2</sup> Отменен

## 2.2 Приложения ASTM:

Стандартная штриховая шкала для дистиллятного топлива<sup>3</sup>

Стандартная шкала мутности дистиллятного топлива<sup>4</sup>

## 3 Термины и определения

**3.1** В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1.1 чистое и прозрачное** (clear and bright, clean and bright): Состояние топлива, при котором в нем отсутствуют помутнение и осадок.

**3.1.2 свободная вода** (free water): Вода, содержащаяся в топливе сверх количества, которое может раствориться при температуре испытания, и проявляющаяся в виде помутнения, осадка или капелек.

**3.1.3 механические примеси** (particulates): Твердые или полутвердые частицы небольшого размера, иногда называемые осадком или отложением, которые могут находиться в топливе во взвешенном состоянии и образование которых обусловлено загрязнением окисленной пылью, продуктами коррозии, нестабильностью топлива или разрушением защитного покрытия.

## 4 Сущность метода

### 4.1 Метод 1

Помещают приблизительно 900 мл топлива в чистый стеклянный сосуд вместимостью 1 л и визуально оценивают его прозрачность. Затем пробу перемешивают вращательными движениями и осматривают на наличие видимого осадка и капелек воды ниже воронки, образующейся при вращении.

### 4.2 Метод 2

Около 900 мл топлива помещают в чистый стеклянный сосуд вместимостью 1 л и визуально оценивают его прозрачность. Для определения прозрачности размещают стандартную штриховую шкалу позади сосуда с пробой и визуально сравнивают ее внешний вид через пробу с фотографическими изображениями вида этой шкалы через топлива со стандартными значениями степени мутности. Затем пробу перемешивают вращательными движениями и осматривают на наличие видимого осадка и капелек воды ниже воронки, образующейся при вращении.

**4.3** В полевых условиях испытания по методам 1 и 2 проводят сразу же после отбора проб при температуре хранения топлива.

**4.4** В лаборатории испытания по методам 1 и 2 проводят после приведения температуры пробы топлива к требуемому значению.

## 5 Значение и применение

**5.1** Состояние топлива «чистое и прозрачное» и отсутствие видимых механических примесей в нем являются одним из технических требований, предъявляемых к топливам в течение продолжительного периода времени (см. примечание 1). Методы настоящего стандарта установлены с целью исключения применения на практике отличающихся методов испытаний.

Примечание 1 – Термин «чистый и прозрачный», характеризующий свойство топлива, эквивалентен терминам «clean and bright» и «clear and bright».

**5.2** Метод 1 применяют для быстрого определения наличия/отсутствия загрязнения дистиллятного топлива. Метод 2 применяют для определения численного значения мутности по соответствующей шкале. Другие методы испытаний, например по ASTM D 1744, ASTM D 2276, ASTM D 2709 и ASTM D 4860, позволяют проводить количественные определения примесей. Взаимосвязь между значениями, полученными по методу 2, и значениями, полученными при применении других количественных методов, не установлена.

<sup>3</sup> Имеется в наличии в штаб-квартире ASTM International, можно получить по запросу Приложения № ADJD417601.

<sup>4</sup> Имеется в наличии в штаб-квартире ASTM International, можно получить по запросу Приложения № ADJD417602.

**5.3** Лабораторные исследования топлив, не являющихся «чистыми и прозрачными», показывают, что опытный оператор может определить наличие в топливе свободной воды даже при концентрации 40 мгл<sup>-1</sup>.

## **6 Мешающее влияние**

**6.1** При проведении испытаний топлива при низких температурах, таких как температура помутнения или более низких, образующиеся в небольших количествах твердые частицы парафинов можно принять за осадок или помутнение, обусловленные наличием воды.

**6.2** При проведении испытаний топлив с цветностью более 5 единиц по цветовой шкале ASTM D 1500 определение может быть затруднено и оператор может не обнаружить свободную воду или механические примеси.

## **7 Аппаратура**

**7.1** Цилиндрический сосуд из прозрачного стекла диаметром (100 ± 10) мм, способный вмещать в себя (1,0 ± 0,1) л топлива.

**7.2** Бумажная карточка (стандартная штриховая шкала)<sup>3</sup>, ламинированная прозрачным пластиком, имеющая пять параллельных линий различной ширины и соответствующая следующему описанию.

**7.2.1** Материал карточки – белая бумага размером 120 × 180 мм.

**7.2.2** Цвет, ширина линий и расстояние между ними – пять черных линий расположены в порядке увеличения их ширины: первая линия шириной 0,6 мм, вторая – 1,6 мм, каждая последующая линия на 1,6 мм шире предыдущей до максимальной ширины 6,4 мм.

**7.2.3** Линии должны быть пронумерованы от 1 до 5. Самая тонкая линия обозначается № 1.

**7.3** Ряд стандартных фотографий<sup>4</sup> с изображениями вида стандартной штриховой шкалы при ее просмотре через топлива с различной степенью мутности, пронумерованных от 1 до 6. На фотографии № 1 изображен вид стандартной штриховой шкалы через топливо с минимальной степенью мутности, на фотографии № 6 – с максимальной степенью мутности.

**7.4** Степень мутности топлив устанавливается произвольно и не является эквивалентной увеличению содержания взвешенных механических примесей или воды. Поэтому важно использовать только соответствующие утвержденные фотографии.

**7.5** Устройство контроля температуры с погрешностью измерений не более ± 0,5 °C (± 1 °F) для проведения испытаний в лабораторных условиях при заданной температуре.

**7.6** Термостат соответствующих размеров, позволяющий поддерживать постоянной необходимую температуру пробы в сосуде с погрешностью не более ± 0,5 °C (± 1 °F), для проведения испытаний в лабораторных условиях при заданной температуре.

## **8 Отбор проб**

**8.1** Отбор проб проводят в соответствии с ASTM D 4057.

**8.2** Пробу отбирают непосредственно в сосуд следующим образом:

**8.2.1** Кран, из которого отбирают пробу, проверяют на отсутствие загрязняющих твердых примесей. Если имеется ржавчина или другие посторонние налеты, их удаляют вытиранием тканью; перед отбором пробы кран промывают, выпуская струю топлива.

**8.2.2** Чистый сосуд, в котором будет проводиться испытание, тщательно промывают анализируемым топливом. (Предупреждение. Топливо является легковоспламеняющейся жидкостью. См. приложение A1.1.)

**8.2.3** Быстро отбирают около 900 мл топлива в сосуд. Предпочтительнее производить отбор пробы при полностью открытом кране, чем собирать топливо в сосуд тонкой струей.

## **9 Подготовка проб**

### **9.1 Испытание в полевых условиях**

Испытания по методам 1 и 2 необходимо производить сразу же после отбора пробы. Записывают приблизительные значения температуры хранения топлива и температуры окружающей среды, при которой проводят испытание.

## 9.2 Испытания в лаборатории

**9.2.1** Отобранную пробу в другой сосуд не переносят и новую пробу из нее не отбирают. Топливо испытывают в сосуде, в который его отобрали.

**9.2.2** Укупорочное средство сосуда с пробой заменяют на герметичное укупорочное средство, через которое в анализируемую пробу погружают устройство контроля температуры. Температуру пробы в сосуде доводят в термостате до заданной в пределах допустимой погрешности. Пробу периодически взбалтывают для обеспечения ее однородности (при этом нет необходимости равномерно диспергировать капли воды и механические примеси, если они присутствуют в пробе).

**9.2.3** Сосуд с пробой извлекают из термостата, вытирают насухо впитывающим материалом (в случае использования жидкостного термостата) и проводят необходимые определения с минимальной задержкой после извлечения сосуда.

Записывают температуру пробы и извлекают устройство контроля температуры.

## 10 Проведение испытания

### 10.1 Метод 1

Визуальным осмотром проверяют наличие воды или механических примесей. Пробу просматривают на свету для выявления помутнения или отсутствия прозрачности. Затем пробу перемешивают вращательными движениями и осматривают на наличие механических примесей ниже воронки, образующейся при вращении. Состояние топлива, установленное при визуальном осмотре, записывают как «чистое и прозрачное» или как не являющееся «нечистым и непрозрачным». Отмечают также, наблюдаются или не наблюдаются в нижней части воронки твердые частицы или вода.

### 10.2 Метод 2

Помещают сосуд с пробой в хорошо освещенную зону, стараясь избежать отражений света с лицевой поверхности сосуда. Непосредственно за сосудом размещают стандартную штриховую шкалу, при этом линии должны быть параллельными дну сосуда. Самая узкая линия должна располагаться внизу стандартной штриховой шкалы.

**10.2.1** Сравнивают вид стандартной цветовой шкалы через сосуд с пробой со стандартными фотографиями. Фотографии располагают рядом с сосудом так, чтобы они были освещены аналогично пробе. Выбирают фотографию, изображение на которой наиболее совпадает с видом стандартной штриховой шкалы через сосуд с пробой. Различия в цвете топлива во внимание не принимают. Различия в изображениях на фотографиях заключаются в последовательном исчезновении линий, а также в их постепенном осветлении. Номер фотографии, изображение на которой наиболее близко к виду стандартной штриховой шкалы через пробу топлива, записывают как численное значение мутности топлива.

**10.2.2** Убирают стандартную штриховую шкалу и перемешивают топливо в сосуде вращательными движениями. Осматривают нижнюю часть воронки, образующейся при вращении, на наличие твердых частиц и капелек воды. Записывают результат осмотра на наличие каких-либо примесей или воды.

**10.2.3** Записывают все дополнительные наблюдения, например особенно сильное загрязнение водой или твердыми частицами или более темный цвет топлива, затрудняющий определение.

## 11 Протокол испытаний

**11.1** Протокол испытаний, проведенных в полевых условиях, должен содержать полное описание пробы, включая указание типа топлива, место отбора пробы, сведения о дате, времени и приближительной температуре пробы. В протоколе также необходимо указывать приближительную температуру, при которой проводилось испытание, а также отметить, что испытание проводилось в полевых условиях.

**11.1.1** Протокол испытаний, проведенных в лабораторных условиях, должен содержать температуру, при которой проводился анализ пробы. В протоколе также следует указывать то, что испытания проводились в лабораторных условиях.

## 11.2 Метод 1

Результаты испытаний должны быть представлены как «выдерживает испытание», если:

- топливо при визуальном контроле оказалось «чистым и прозрачным» (условие А);
- в нижней части воронки не было обнаружено воды или механических примесей (условие В).

Результаты испытаний следует представлять как «не выдерживает испытание», если условия А или В не выполняются. Также должны быть указаны причины отрицательных результатов испытаний.

**11.2.1** Результаты испытаний проб, кроме представления в соответствии с 11.2, также могут быть дополнены следующим образом:

- чистое и прозрачное (топливо): выдерживает испытание или не выдерживает испытание;
- свободная вода: выдерживает испытание (отсутствие) или не выдерживает испытание (наличие);
- механические примеси: выдерживает испытание (отсутствие) или не выдерживает испытание (наличие).

## 11.3 Метод 2

В протоколе необходимо указать численное значение мутности пробы и информацию о том, были ли обнаружены какие-либо частицы или капельки воды на дне сосуда с пробой. В протоколе также должны быть указаны результаты других наблюдений, например более темный по сравнению с обычным цвет топлива.

## 12 Точность и отклонение метода

### 12.1 Метод 1

Точность метода 1 установить невозможно, поскольку данный метод используется не для количественных измерений, а для определения, выдерживает или не выдерживает испытание топливо.

### 12.2 Метод 2

Невозможно дать четкое определение точности метода 2 в соответствии с ASTM RR:D02-1007, поскольку интервалы между значениями мутности соответствующей шкалы не равны друг другу. Однако, если предположить, что интервалы одинаковые, можно применить данное определение точности. Анализ результатов совместной программы испытаний подтверждает это предположение.

#### 12.2.1 Сходимость (повторяемость)

Расхождение между двумя последовательными результатами испытания, полученными одним и тем же оператором при работе на одном и том же оборудовании при одинаковых условиях на идентичном испытуемом продукте в течение длительного промежутка времени, только в одном случае из двадцати может превышать численное значение мутности на одну единицу.

#### 12.2.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя отдельными и независимыми результатами, полученными разными операторами, работающими в различных лабораториях с идентичным испытуемым материалом в течение длительного промежутка времени, только в одном случае из двадцати может превышать численное значение мутности на две единицы.

Примечание 2 – Вышеуказанное значение воспроизводимости определено на основании результатов, полученных в одном и том же месте, в один и тот же день различными операторами при использовании различной аппаратуры при испытании идентичных проб в одно и то же время. Нестабильность типичных мутностей топлива обуславливает непредсказуемый характер изменений мутности проб, испытуемых в различное время и делает непрактичным перемещение проб для анализа в различные места. Материалы, подтверждающие вышеуказанные показатели и выполнение программы по сравнению результатов, полученных при применении данного метода 12 операторами при анализе 24 проб топлива, можно получить в штаб-квартире ASTM.

**12.2.2** Отклонение каждого из методов, приведенных в настоящем стандарте, установить невозможно, поскольку помутнение топлива может быть связано с рядом причин и взаимосвязи с каким-либо количественным методом определения не существует.



**Приложение А**  
(обязательное)

**А.1 Предостережения**

**А.1.1 Легковоспламеняющаяся жидкость (основные положения)**

Предупреждение. Легковоспламеняющаяся жидкость.

Хранят вдали от источников тепла, искр и открытого огня.

Сосуд хранят закрытым.

Применяют только при соответствующей вентиляции.

Следует избегать длительного вдыхания паров или аэрозолей.

Следует избегать длительного или частого контакта с кожей.

Порядок действий при проливе или воспламенении зависит от типа жидкости.

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

---

Сдано в набор 16.05.2006. Подписано в печать 27.06.2006. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,16 Уч. изд. л. 0,44 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.