

МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТАНДАРТ

**ISO**  
**12185**

Первая редакция  
1996-06-15

**Нефтепродукты – Определение  
плотности – Метод колебания  
(вибрации) U-образной трубки периода  
индукции**



Номер для ссылки  
ISO 12185:1996 (E)

## **Предисловие**

ISO (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (организаций – членов ISO). Работа по подготовке международных стандартов обычно выполняется через технические комитеты ISO. Каждая организация – член, заинтересованная в предмете, для которого был создан технический комитет, имеет право быть представленной в работе этого комитета. Международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ISO, также участвуют в этой работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по все вопросам электротехнической стандартизации.

Проект международных стандартов, принятых техническими комитетами передается для утверждения их приемки в качестве международных стандартов советом ISO. Они утверждаются в соответствии с процедурами ISO, требующими утверждения не менее 75% организаций – членов, участвующих в голосовании.

Международный стандарт ISO 12185 был подготовлен техническим комитетом ISO/TC 28, Нефтепродукты и смазочные материалы.

Приложение А образуют неотъемлемую часть этого международного стандарта. Приложение В только информативное.

© Международная организация по стандартизации, 1994 ●  
Отпечатано в Швейцарии

Все права сохранены. Если иначе не оговорено, ни одна часть этой публикации не может воспроизводиться или использоваться в любой форме или любым способом, электронным или механическим, включая фотокопирование и микропленку, без письменного разрешения от издателя.



## **МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ ISO 12185: 1996 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕЧАТОК 1**

Опубликовано 15.08.2001

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

### **Сырая нефть и нефтепродукты – определение плотности – Метод колебания (вибрации) U-образной трубки**

#### ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕЧАТОК 1

Перечень опечаток 1 в Международном стандарте ISO 12185: 1996 был подготовлен техническим комитетом ISO/ТС 28, Нефтепродукты и смазочные материалы, подкомитетом SC 3, Статическое измерение нефти

Страница 3, подпункт 6.3.1.

Замените Заголовок 6.3.1 на следующий текст.

6.3.1 Вода, соответствующая классу 3 ISO 3696, или лучше.

## Сырая нефть и нефтепродукты – определение плотности – Метод колебания (вибрации) U-образной трубки

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** – использование этого международного стандарта может включать опасные материалы, операции и оборудование. Этот стандарт не ставит целью обращения ко всем проблемам безопасности, связанным с его использованием. В область ответственности пользователя этого стандарта входит разработка соответствующих практик охраны здоровья и техники безопасности, и определение применимости правовых ограничений перед использованием.

### 1. Область применения

Этот международный стандарт устанавливает метод, используя плотномер с колебанием (вибрацией) U-образной трубки для определения плотности сырой нефти и нефтепродуктов в диапазоне от 600 кг/м<sup>3</sup> до 1.100 кг/м<sup>3</sup>, которые можно обрабатывать как однофазные жидкости при температуре испытания и давлении.

Этот международный стандарт применим к жидкостям с любым давлением пара пока соблюдаются соответствующие меры предосторожности для обеспечения, чтобы они оставались в одной фазе без потери легких фракций и последующих изменений в составе и плотности во время обращения с образцом и определения плотности.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Если определенная плотность должна быть преобразована в плотность при некоторой контрольной температуре, используя таблицы измерения для нефти, измерение должно проводиться при температуре как можно более близкой к контрольной температуре для сведения к минимуму погрешностей, связанных с использованием обобщенных таблиц.

Этот метод не предназначен для использования при калибровке плотномеров (денситометров).

### 2. Нормативные документы

Следующие стандарты содержат положения, которые во всем этом тексте заключают положения этого международного стандарта. В момент публикации были действительны указанные издания. Все стандарты подвергаются пересмотру и стороны, участвующие в соглашениях, основанных на этом международном стандарте, побуждаются исследовать возможность применения самых последних указанных ниже изданий стандартов. Члены МЭК и МОС

содержат реестры действительных в настоящее время международных стандартов.

ISO 91-1: 1992, *Таблицы измерения нефти – Часть 1: Таблицы, основанные на контрольных температурах 15°C и 60°F.*

ISO 91-2: 1991, *Таблицы измерения нефти – Часть 2: Таблицы, основанные на контрольной температуре 20°C.*

ISO 3015: 1992, *Нефтепродукты – Определение температуры помутнения.*

ISO 3016: 1994, *Нефтепродукты – Определение температуры текучести.*

ISO 3170: 1998, *Жидкие нефтепродукты – Ручной отбор проб.*

ISO 3171: 1998, *Жидкие нефтепродукты – Автоматический отбор проб из трубопроводов.*

ISO 3696: 1987, *Вода для аналитического лабораторного использования – Спецификация и методы испытания.*

ISO 3838: 1983, *Сырая нефть и жидкие или твердые нефтепродукты – Определение плотности или относительной плотности – Методы с использованием капиллярного пикнометра с пробкой и проградуированного бикапиллярного пикнометра.*

ISO<sup>1</sup> 389/93, *Определение температуры появления воска (воскования) средних дистиллятных топлив дифференциальным термическим анализом или дифференциальной сканирующей калориметрией.*

IS 1995, *Стандартные методы для анализа и испытания нефти и нефтепродуктов, Приложение G Плотность воды; Приложение И Плотность окружающего воздуха.*

<sup>1</sup> Институт нефти, Лондон, Великобритания.

Таблицы ВРМ<sup>2</sup>, Плотность воды и плотность окружающего воздуха для замены при публикации соответствующих таблиц IP.

### 3. Определения

Для целей этого международного стандарта применимы следующие определения.

**3.1. Плотность:** масса вещества, выраженная в кг, деленная на объем, выраженный в м<sup>3</sup>.

**3.2. Контрольная температура:** температура, при которой должна сообщаться плотность образца.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Эта температура должна быть равна либо 15°C или 20°C.

### 4. Принцип

Небольшая (обычно менее 1 мл) часть образца для испытания вводится в ячейку с образцом и контролируемой температурой. После этого регистрируется частота колебаний и рассчитывается плотность образца для испытания, используя константы ячейки, ранее определенные при измерении частот колебаний, когда ячейка заполняется калибровочными жидкостями известной плотности.

### 5. Аппарат

**5.1. Плотномер (денситометр),** способный после калибровки определять плотность с разрешающей способностью  $\pm 0,1$  кг/м<sup>3</sup> или лучше.

ПРИМЕЧАНИЯ:

3. Приборы обычно воспроизводят две формы результата в цифровой форме, либо значение плотности или период колебания, из которого можно рассчитать плотность.

4. Исследования показали, что плотномер может показывать отклонение до 0,1 кг/м<sup>3</sup> вследствие эффектов вязкости. Пользователи должны убедиться, требуется ли поправка в значение вязкости, проверяя результат с использованием пикнометрического метода, такого как приведен в ISO 3898. Или же, эффекты вязкости можно свести к минимуму, используя сертифицированные стандарты калибровки для химических характеристик и вязкости, аналогичных испытываемому образцу [3].

5. Некоторые плотномеры столкнулись с проблемами, связанными со сбором

конденсата на датчиках ячейки и электроники, когда температура ячейки сохраняется ниже точки росы окружающего воздуха. Если существует риск появления этого явления, окружающий воздух должен оставаться сухим.

**5.2. Баня с циркуляцией жидкости и постоянной температурой,** если требуется (смотри 9.1.2), способная сохранять температуру циркулирующей жидкости с точностью  $\pm 0,05^\circ\text{C}$  от требуемой температуры.

**5.3. Калиброванный датчик температуры,** способный измерять температуру ячейки с точностью не менее  $\pm 0,10^\circ\text{C}$ . Скорость передачи энергии через ячейку низкая и поэтому соблюдайте осторожность для использования датчиков с очень тонкими выводами для сведения к минимуму теплопереноса на входе в ячейку и выходе из нее вдоль выводов.

**5.4. Гомогенизатор,** пригодный для образца и контейнера с образцом, и способный обеспечивать получение гомогенных вспомогательных (подобразцов) для испытания (смотри пункт 8); высокая скорость сдвига и статический смеситель, или другой тип, как подходит.

### 6. Реагенты

Если иначе не оговорено, используйте только реагенты признанного аналитического класса.

#### **6.1. Растворитель для промывки**

ПРИМЕЧАНИЕ 6: Можно использовать любой растворитель при условии, что он позволяет получить чистую сухую ячейку.

**6.2. Пероксидисульфат аммония,** раствор в концентрированной серной кислоте, 8 г/л.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** пероксидисульфат аммония является сильным окислителем.

#### **6.3. Калибровочные жидкости**

Для калибровки ячейки необходимы, как минимум, две калибровочных жидкости. Они должны выбираться так, чтобы их плотности упоминали плотности испытываемого образца. Плотность калибровочных жидкостей должна быть отслеживаемой согласно признанным национальным стандартам или основываться на международных принятых уровнях. Когда использоваться вода и/или воздух, должны соблюдаться требования 6.3.1 и 6.3.2.

**6.3.1. Вода, соответствующая классу 2 ISO 3696 или лучше**

<sup>2</sup> Международное бюро мер и весов, Севр, Франция.

Перед использованием пропустите воду через 0,45 мкм фильтр и удалите растворенный воздух вначале доведением до кипения и затем охлаждением. После деаэрации соблюдайте осторожность при обращении с водой с тем, чтобы свести к минимуму количество повторно растворенного воздуха.

Получите плотность воды из таблицы, приведенной в Приложении G к IP «Стандартные методы для анализа и испытания нефти и нефтепродуктов». При публикации таблиц ВІРМ (смотри пункт 2) должны использоваться значения для плотности воды.

**ПРИМЕЧАНИЕ 7** – Плотность воды при различных температурах, приведенная в Приложении G, была получена Институтом нефти для того, чтобы служить источником для плотности воды, основанной на международной температурной шкале от 1990, хотя работа по составлению новых таблиц «вода – плотность», основанных на данных для воды, выполняется компанией ВІРМ.

### **6.3.2. Воздух**

Используйте значения плотности воздуха, приведенные в Приложении Н к IP «Стандартные методы для анализа и испытания нефти и нефтепродуктов». При публикации таблиц ВІРМ (смотри пункт 2) должны использоваться значения плотности окружающего воздуха.

**ПРИМЕЧАНИЕ 8** – Плотность окружающего воздуха при различных температурах, приведенная в Приложении Н, была получена Институтом нефти для того, чтобы служить источником для плотности окружающего воздуха, основанной на международной температурной шкале от 1990, хотя работа по составлению новых таблиц для плотности окружающего воздуха выполняется компанией ВІРМ.

**6.4. Вода**, соответствующая классу 3 ISO 3696.

## **7. Отбор проб**

Если иначе не оговорено в спецификации на продукт, образцы должны отбираться, как описано в ISO 3179 или ISO 3171, и/или в соответствии с требованиями национальных стандартов или норм.

Соблюдайте осторожность для предотвращения любых потерь летучих компонентов из образца. Когда необходимо отбирать возможные образцы, они должны

транспортироваться и храниться в одном и том же контейнере.

Отбор проб летучих жидкостей, используя автоматический метод, не рекомендуется, если приемник образцов с переменным объемом не используется для сбора и транспортировки образца в лабораторию. Использование приемника с фиксированным объемом (независимо от того, находится ли он под давлением или нет) может привести к потере легких фракций из отбираемого материала, тем самым влияя на измерение плотности.

При отборе образцов, используя приемники с переменным объемом, давление отбора проб и температуру источника образца следует проставить на фирменной табличке приемника.

Важно, чтобы часть испытываемого образца была репрезентативной для объемного образца, и иногда необходимо смешение смеси для обеспечения гомогенизации перед отбором проб.

## **8. Подготовка образца**

### **8.1. Общие положения**

Образцы должны обрабатываться таким образом, чтобы:

- a) свести к минимуму потерю легких фракций;
- b) температура образца не падала ниже:

1. его температуры помутнения при определении в соответствии с ISO 3015;
2. его температуры появления воска (воскования) (WAT) при определении в соответствии с IP 389/93;
3. или на 20°C выше его температуры текучести при определении в соответствии с ISO 3016.

**ПРИМЕЧАНИЕ 9** – Следует признать, что потеря легких фракций при гомогенизации или нагреве, необходимая при нагреве, когда отложение, вода или нерастворенный воск присутствуют в образцах летучей сырой нефти или нефтепродуктах, может привести к ошибкам в определенном значении плотности.

**8.2. Нефтепродукты, которые не содержат воды и/или отложений и которые достаточно подвижны**  
Смешайте при слабом встряхивании.

### 8.3. Сырая нефть и нефтепродукты, содержащие воду и/или отложения

Смешайте образец в оригинальном контейнере, соблюдая все меры предосторожности для сведения к минимуму потери легких фракций.

**ПРИМЕЧАНИЕ 10** – Смешение летучей сырой нефти и нефтепродуктов в открытом контейнере приведет к потере легких компонентов и поэтому не рекомендуется.

### 8.4. Воскообразная сырая нефть

Нагрейте образец на 3°C выше WAT или 20°C выше температуры текучести сырой нефти перед смешением в оригинальной контейнере, соблюдая все меры предосторожности для сведения к минимуму потери легких фракций.

### 8.5. Воскообразные дистилляты

Подогрейте образец на 3°C выше температуры помутнения перед смешением.

### 8.6. Топливные масла

Нагрейте образец до его разжижения перед смешением.

## 9. Подготовка аппарата

### 9.1. Температура испытания

**9.1.1.** Плотность образца должна, когда возможно, определяться при контрольной температуре.

**9.1.2.** Если это невозможно, необходимо выбрать температуру, которая на 3°C выше температуры помутнения или температуры образования воска (воскообразования) или на 20°C выше температуры текучести и ниже температуры, при которой газ появляется в образце.

**9.1.3.** Если ячейка плотномера снабжена встроенным термостатирующим реле, установите температуру ячейки согласно инструкциям изготовителя. В противном случае соедините ее с баней, находящейся при постоянной температуре (5.2). Дождитесь стабилизации температуры. Не превышайте установленные изготовителем диапазоны рабочей температуры и давления для плотномера. Когда используются бани с контролируемой температурой, обеспечьте, чтобы циркулирующая жидкость оставалась чистой.

### 9.2. Очистка ячейки

Очистите и высушите ячейку, используя растворитель для промывки (6.1) и, если необходимо, водой (6.4) и затем смешиваемым с водой растворителем (6.1) и продуйте досуха с чистым сухим воздухом.

После испытания сырой нефти, содержащей растворенные соли, очистите ячейку с водой (6.4) после первой промывки с растворителем для промывки (6.1). Если ячейка показывает признаки органических отложений, очистите ячейку впрыском раствора пероксидисульфата (6.2) в ячейку. После удаления раствора пероксидисульфата аммония промойте ячейку с водой (6.4) и затем со смешиваемым в воде растворителем (6.1) и продуйте досуха с чистым сухим воздухом.

## 10. Калибровка аппарата

**10.1.** Плотномеры должны калиброваться при первой установке и когда выполнено обслуживание или работа системы нарушена любым другим образом.

Калибровка плотномера должна проверяться в период не более 7 дней перед использованием.

**10.2.** Запишите отсчет плотности или период колебания с чистой ячейкой, заполненной окружающим воздухом. Если воздух присутствует в калибровочных жидкостях, опустите п. 10.3.

**10.3.** Введите первую калибровочную жидкость (6.3) в ячейку и дождитесь достижения теплового равновесия ячейки и ее содержимого. Запишите период колебания или отсчет плотности и температуру ячейки.

Очистите ячейку в соответствии с процедурой, приведенной в 9.2.

**10.4.** Введите вторую калибровочную жидкость в ячейку и дождитесь достижения теплового равновесия ячейки и ее содержимого. Запишите период колебания или отсчет плотности и температуру ячейки.

**10.5.** Рассчитайте константы ячейки в соответствии с инструкциями изготовителя.

**10.6.** После калибровки очистите и высушите ячейку в соответствии с процедурой, приведенной в 9.2.

## 11. Процедура испытания

**11.1.** Проверьте, что отсчет на плотномере, когда ячейка заполнена окружающим воздухом, не отклоняется более, чем на  $\pm 1$  от наименее значащей цифры по сравнению с контрольным значением, достигнутым при калибровке (10.2). Если нет, снова очистите и высушите ячейку и повторите проверку. Если отсчет все еще отличается, повторно откалибруйте плотномер.

**11.2.** Введите испытываемую часть образца в ячейку, используя подходящий шприц или автоматический пробоотборник, заполняя ячейку согласно инструкциям изготовителя.

При испытании воскообразных дистиллятов или воскообразной сырой нефти или остаточных топливных масел нагрейте шприц или автоматический пробоотборник до температуры на 3°C выше температуры

помутнения или температуры образования воска (WAT) или на 20°C выше температуры текучести испытываемого материала.

**11.3.** При использовании автоматического пробоотборника либо прогоните образец дважды или введите контрольные образцы для того, чтобы ошибки, связанные с образованием пузырьков, можно было обнаружить и выполнить мониторинг характеристик системы.

**11.4.** Не используйте всас для образцов, склонных к потере легких фракций на любой стадии.

Либо образец должен подаваться в шприц и затем впрыскиваться в ячейку или автоматический пробоотборник должен быть таким, который использует давление для закачки образца в прибор.

**11.5.** При выполнении ручного впрыска включите освещение ячейки перед впрыском, проверьте ячейку на пузырьки и заполните в соответствии с инструкциями изготовителя. Если обнаружены пузырьки, опорожните и повторно заполните ячейку и снова проверьте на пузырьки. Отключите освещение сразу после осмотра, так как тепло, образующееся при освещении, влияет на температуру ячейки.

**11.6.** Когда плотномер воспроизводит отсчет  $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$  для плотности, или до 5 значащих цифр для периода колебаний, отметьте и запишите указанное значение и температуру ячейки до ближайшей  $0,1^\circ\text{C}$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ 11** – Постоянное отклонение в периоде колебания или отсчете плотности обычно указывает, что ячейка не достигла температуры равновесия.

Случайные колебания в отсчетах обычно указывают, что воздух и пузырьки газа присутствуют в ячейке. В этом случае ячейка должна снова заполняться свежим образцом. Если колебания в отсчете связаны с пузырьками, может потребоваться проводить испытание при более низкой температуре для обеспечения, чтобы образец оставался в одной фазе.

Если крупные водяные капли присутствуют в образце вследствие неэффективного смешения перед вводом образца, указанная плотность или период колебания будут склонны к ошибке.

**11.7.** При измерении плотности вязких жидкостей иногда возможно получить стабильный отсчет даже когда присутствуют газ или пузырьки воздуха. С этими жидкостями небольшое избыточное давление должно прикладываться к ячейке

после первого отсчета плотности и повторного определения плотности. Если жидкость находится в одной фазе, изменение плотности под действием дополнительного давления будет минимальным. Если, с другой стороны, присутствует газ или пузырьки воздуха, намного большее изменение в плотности будет наблюдаться при их сжатии. В таких случаях ячейка должна быть опорожнена и повторно заполнена со свежим образцом.

**ПРИМЕЧАНИЕ 12:** Если образцы, содержащие находящиеся в воздухе капли воды остаются в ячейке на длительный период, капли воды будут медленно укрупняться и мигрировать в противоузлы ячейки, приводя к кажущемуся изменению плотности.

**11.9.** Очистите и высушите ячейку в соответствии с процедурой, приведенной в 9.2.

## **12. Расчет**

**12.1.** Если плотномер воспроизводит период колебаний, рассчитайте плотность образца из наблюдаемого периода колебания ячейки в соответствии с инструкциями изготовителя.

**12.2.** Если требуется плотность при контрольной температуре иной, чем при которой она была определена, преобразуйте плотность в плотность при контрольной температуре, используя либо ISO 91-1 для  $15^\circ\text{C}$  или ISO 91-2 при  $20^\circ\text{C}$  после выполнения регулировки для коррекции в показании гидрометра (смотри Приложение А).

**ПРИМЕЧАНИЕ 13** – ISO 91-1 и ISO 91-2 отсылают пользователя к таблицам измерения содержания нефтепродуктов и измерению содержания нефтепродуктов, № 2 и № 3.

## **13. Выражение результатов**

Выразите плотность до ближайшей  $0,1 \text{ кг/м}^3$  при контрольной температуре.

## **14. Точность**

### **14.1. Повторяемость, г**

Разность между двумя результатами испытания, полученными одним и тем же оператором с одним и тем же аппаратом при постоянных рабочих условиях или идентичном испытываемом материале, при нормальном и правильном использовании этого метода испытания, должна превышать приведенные ниже значение только в одном случае из 20:

Прозрачные средние дистилляты:  $\rho = 0,2 \text{ кг/м}^3$



Сырая нефть и другие нефтепродукты:  $r = 0,4 \text{ кг/м}^3$

#### **14.2. Воспроизводимость, R**

Разность между двумя отдельными и независимыми результатами испытания, полученными разными операторами, работающими в разных лабораториях на идентичном испытываемом материале при нормальном и правильном использовании этого метода испытания, должна превышать приведенные значения только в одном случае из 20:

Прозрачные средние дистилляты:  $R = 0,5 \text{ кг/м}^3$

Сырая нефть и другие нефтепродукты:  $R = 1,5 \text{ кг/м}^3$

ПРИМЕЧАНИЕ 14 – Точность была разработана в соответствии с ISO 4259.

#### **15. Отчет данных по результатам испытания**

Отчет данных по результатам испытания должен содержать по крайней мере следующую информацию:

- a) ссылку на этот международный стандарт (ISO 12.185: 1996);
- b) тип и идентификацию испытываемого продукта;
- c) использованные процедуры отбора проб (смотри пункт 7);
- d) температуру испытания;

ПРИМЕЧАНИЕ 15: Когда температура испытания значительно отличается от контрольной температуры, рекомендуется также сообщить значение наблюдаемой плотности.

- e) результат испытания (смотри пункт 13);
- f) любое отклонение, по соглашению или как-то иначе, от установленной процедуры;
- g) дата испытания.

## **Приложение А**

(информативное)

### **Соединения гидрометра для наблюдаемой плотности**

#### **А.1. Предпосылки создания**

При использовании других методов, чем со стеклянным гидрометром, содержащим натронную известь, или пикнометром, калиброванным при 15°C, необходимо ввести поправки в наблюдаемую плотность перед вводом в IP 200, ASTM D 1250, API 2340, таблицы 53 А, 53 В или 53 D.

Процедуры ввода стандарта ISO 91-1 и ISO 91-2 включают опцию (выключатель) для возможности двух типов определения плотности: типы, использующие приборы с известковым (натриевым) стеклом, или без него. Если стороны взаимно согласуют использование печатных таблиц вместо стандарта, следует признать, что эти таблицы основаны на приборах из известкового (натриевого) стекла. Если печатные таблицы 53 А, 53 В и 53 D вводятся с плотностью, определенной другим методом, необходимо вначале ввести поправку в наблюдаемое значение.

Если стороны согласятся использовать печатные таблицы, важно обеспечить ввод поправок в соответствие с информацией, приведенное в документе IP, измерение для нефтепродуктов, работа № 2.

#### **А.2. Определение с помощью гидрометра или пикнометра из боросиликатного стекла**

Если плотность определяется с помощью гидрометра или пикнометра, изготовленного из боросиликатного стекла, необходимо ввести поправку в наблюдаемое значение для разности между характеристиками расширения двух типов стекла, как указано в ISO 3898.

#### **А.3. Определение с помощью стеклянного гидрометра, калиброванного при температуре, отличной от 15°C**

Если плотность определяется с помощью стеклянного гидрометра или пикнометра, изготовленного из известкового (натриевого) или боросиликатного стекла, калиброванного при температуре иной, чем 15°C, наблюдаемое значение должно быть скорректировано, как указано в ISO 3898: 1983, подпункте 10.3.4.5.

#### **А.4. Определение с помощью прибора, иного чем стеклянный гидрометр или пикнометр**

Если плотность определяется с помощью другого типа прибора, для которого не характерно расширение стекла, необходимо ввести поправку перед вводом печатных таблиц 53 А, 53 В, 53 D с отменой поправки для гидрометра, введенной в таблицу.

**А.4.1.** Поправки, включенные в таблицы 53 А, 53 В и 53 D, были введены умножением наблюдаемой плотности на следующий коэффициент:

$$1 - 0,000\ 023 (t - 15) - 0,000\ 000\ 02 (t - 15)^2$$

где:

t – температура в градусах Цельсия.

Для отмены этой поправки наблюдаемая плотность вначале умножается на обратную величину этого коэффициента.

**А.4.2.** Пример отмены поправки применительно к сырой нефти

Наблюдаемая плотность = 875,5 кг/м<sup>3</sup> (не со стеклянным гидрометром)

Наблюдаемая температура = 50°C

Для получения плотности сырой нефти при 15°C:

а) рассчитайте поправочный коэффициент для стекла, как показано в А.4.1);

б) внесите поправку в плотность, умножая наблюдаемую плотность на обратную величину поправочного коэффициента для стекла;

875,5 x 1,000 83 = 876, 23 (округленное значение)

с) введите таблицу с скорректированной наблюдаемой плотностью при 50°C и снимите отсчет/рассчитайте плотность при 15°C.

#### **А.4.3. Использование подпрограмм API**

При использовании компьютерных подпрограмм API или любых других подпрограмм, которые точно следуют соответствующей процедуре ввода, необходимость в отмене поправки, описанной в А.4.1, можно исключить установкой выключателя гидрометра (HYDRO) на «1» перед вызовом подпрограммы.

**Приложение В**  
(информативное)

**Библиография**

- [1] ISO 3007: <sup>3</sup> Нефтепродукты – Определение давления пара – Метод Рейда.  
[2] ISO 4259: 1992, Нефтепродукты – Определение и применение данных по точности, связанных с методиками испытания.  
[3] Фитцгеральд, Х. и Д. Оценка лабораторных плотномеров. IPP REV., ноябрь 1992, стр. 544-549.

---

ICS 75.2000

Дескрипторы: сырая нефть, нефтепродукты, жидкости, испытания, определение, плотность (массовая/объемная), калибровка, воспроизводимость.

---

<sup>3</sup> Готовится к публикации (поправка в ISO 3007: 1986)