

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
32060—
2013

БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ

Определение кинематической вязкости

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2014

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский центр стандартизации, информации и сертификации сырья, материалов и веществ» (ФГУП «ВНИЦСМВ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 марта 2013 г. № 55-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM D 2170-10 Standard test method for kinematic viscosity of asphalts (bitumens) (Стандартный метод определения кинематической вязкости битумов).

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия – идентичная (IDT).

Официальные экземпляры стандарта ASTM, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, стандарты ASTM, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 – 2001 (подраздел 3.6).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам ASTM приведены в дополнительном приложении ДА

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 августа 2013 г. № 506-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32060–2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2014 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартиформ, 2014

В Российской Федерации 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

БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ

Определение кинематической вязкости

Bitumens. Determination of kinematic viscosity

Дата введения – 2014–07 – 01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения кинематической вязкости жидких битумов, дорожных битумов и остатков перегонки жидких битумов при температуре 60 °C (140 °F) и битумного вяжущего вещества при 135 °C (275 °F) (см. примечание) в диапазоне от 6 до 100000 мм²/с (сСт).

1.2 Результаты настоящего метода могут быть использованы для расчета вязкости, когда плотность исследуемого материала при температуре испытаний известна или может быть определена. Метод расчета – см. приложение А1.

П р и м е ч а н и е – Настоящий метод можно использовать при других температурах и при более низкой кинематической вязкости, но точность основана на определении кинематической вязкости жидких битумов и дорожного масла при температуре 60 °C (140 °F) и битумного вяжущего вещества при 135 °C (275 °F) в диапазоне только от 30 до 6000 мм²/с (сСт).

1.3 **Предупреждение** - Ртуть по определению Организации по охране окружающей среды США (EPA) и многих других государственных учреждений является опасным веществом, которое вызывает повреждение центральной нервной системы, почек и печени. Ртуть и ее пары опасны для здоровья и оказывают коррозионное действие на материалы. Следует соблюдать осторожность при работе с ртутью и продуктами, содержащими ртуть. Для дополнительной информации – см. соответствующие паспорта безопасности материала (MSDS) и вебсайт EPA – <http://www.epa.gov/mercury/faq.htm>. Пользователи должны знать, что продажа ртути и продуктов, содержащих ртуть, запрещена в государстве по закону.

1.4 Значения, указанные в единицах СИ или дюймах-фунтах являются стандартными. Значения, указанные в каждой системе не могут быть точными эквивалентами; таким образом, каждая система должна использоваться независимо от других. Комбинирование значений из двух систем может привести к несоответствию стандарту.

1.5 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил по технике безопасности и охране здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения)¹⁾:

ASTM C 670 Practice for preparing precision and bias statements for test methods for construction materials (Методика определения прецизионности и отклонения для методов испытаний конструкционных материалов)

ASTM D 92 Test method for flash and fire points by Cleveland open cup tester (Метод определения температуры вспышки и температуры воспламенения в открытом тигле Кливленда)

¹⁾ По вопросу стандартов ASTM следует посетить ASTM website, www.astm.org или обратиться к службе ASTM по работе с клиентами на service@astm.org. В томе ежегодного сборника стандартов ASTM – см. страницу ASTM Website standard's Document Summary.

ASTM D 341 Practice for viscosity-temperature charts for liquid petroleum products (Методика построения диаграмм вязкость-температура для жидких нефтепродуктов)

ASTM D 445 Test method for kinematic viscosity of transparent and opaque liquids (and calculation of dynamic viscosity) [Метод определения кинематической вязкости прозрачных и непрозрачных жидкостей (и расчета динамической вязкости)]

ASTM D 446 Specifications and operating instructions for glass capillary kinematic viscometers (Технические требования и инструкции по эксплуатации стеклянных капиллярных кинематических вискозиметров)

ASTM D 2162 Practice for basic calibration of master viscometers and viscosity oil standards (Методика первичной калибровки эталонных вискозиметров и вязкости стандартных образцов масла)

ASTM D 2493 Standard viscosity-temperature chart for asphalts (Стандартная диаграмма вязкость-температура для битумов)

ASTM E 1 Specification for ASTM liquid-in-glass thermometers (Технические требования на стеклянные жидкостные термометры ASTM)

ASTM E 77 Test method for inspection and verification of thermometers (Метод контроля и поверки термометров)

3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **плотность** (density): Масса жидкости в единице объема. Единицей измерения плотности в системе СИ является 1 кг/м^3 , в системе СГС (сантиметр-грамм-секунда) – 1 г/см^3 .

3.1.2 **кинематическая вязкость** (kinematic viscosity): Отношение вязкости жидкости к ее плотности. Кинематическая вязкость является мерой сопротивления потоку жидкости под действием силы тяжести. Единицей измерения кинематической вязкости в системе СИ является $\text{м}^2/\text{с}$; для практического использования более удобна дольная единица – $\text{мм}^2/\text{с}$. Единицей измерения кинематической вязкости в системе СГС является $\text{см}^2/\text{с}$, которая называется стокс (Ст). Часто используют единицу сантистокс (сСт). 1 сантистокс ($1 \text{ сСт} = 10^{-2} \text{ Ст}$) равен $1 \text{ мм}^2/\text{с}$.

3.1.3 **ньютоновская жидкость** (newtonian liquid): Жидкость, в которой скорость сдвига пропорциональна напряжению сдвига. Постоянное отношение напряжения сдвига к скорости сдвига является вязкостью ньютоновской жидкости. Жидкость является неньютоновской, если это отношение не является постоянной величиной.

3.1.4 **вязкость** (viscosity): Соотношение между приложенным напряжением сдвига и скоростью сдвига называется коэффициентом вязкости. Этот коэффициент является мерой сопротивления течению жидкости и называется вязкостью жидкости. В системе СГС единицей вязкости является $1 \text{ г/(см} \cdot \text{с)}$ ($1 \text{ дин} \cdot \text{с/см}^2$) и называется пуаз (пз). Единицей вязкости в системе СИ является $1 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ($1 \text{ Н} \cdot \text{с/м}^2$), которая эквивалентна 10 пз.

4 Сущность метода

4.1 Измеряют время протекания определенного объема жидкости через капилляр калиброванного стеклянного вискозиметра при точно воспроизводимой высоте столба жидкости и точно контролируемой температуре. Кинематическую вязкость рассчитывают путем умножения времени истечения в секундах на коэффициент калибровки вискозиметра.

5 Назначение и применение

5.1 Кинематическая вязкость характеризует текучесть жидкостей при определенной температуре. Метод используют для определения консистенции битума как одного из элементов при установлении однородности партий или источников поставок. В технической документации кинематическая вязкость регламентируется при значениях температуры 60°C и 135°C .

6 Аппаратура

6.1 Вискозиметры капиллярного типа, изготовленные из боросиликатного отожженного стекла

Подходящие вискозиметры для настоящего метода, описанные в приложении А2 следующие:

6.1.1 Вискозиметр Кэнон-Фенске для непрозрачных жидкостей.

6.1.2 Вискозиметр Цайтфукса с поперечным потоком.

6.1.3 Вискозиметр Ланца- Цайтфукса.

6.1.4 Модифицированный вискозиметр BS с U-образной трубкой и обратным потоком.

6.1.5 Калиброванные вискозиметры приобретают у специализированных поставщиков. Подробности, касающиеся калибровки вискозиметров, приведены в приложении А3.

6.2 Термометры

Используют калиброванные стеклянные жидкостные термометры с точностью измерения после корректировки $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,04\text{ }^{\circ}\text{F}$) или любые другие термометры такой же точности. Термометры ASTM для кинематической вязкости 47C и 47F по ASTM E 1 и термометры IP 35C и 35F применяют при температуре $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($140\text{ }^{\circ}\text{F}$). Термометры ASTM для кинематической вязкости 110C и 110F применяют при температуре $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($275\text{ }^{\circ}\text{F}$).

6.2.1 Указанные термометры поверяют на «полное погружение», что означает погружение термометра в верхнюю часть столба жидкости, при этом над поверхностью жидкости остаются столбик и расширительная камера в верхней части термометра, которая подвергается воздействию комнатной температуры. Погружение всего термометра не рекомендуется. При полном погружении термометров применяют корректировки для каждого отдельного термометра на основе калибровки в условиях полного погружения. Если термометр во время использования погружен в баню полностью, давление газа в расширительной камере будет выше или ниже, чем при калибровке, и может привести к завышенным или заниженным показаниям термометра. Термометрические устройства для настоящего метода испытаний поверяют не реже одного раза в полгода.

6.2.2 Важно, чтобы стеклянные жидкостные термометры были периодически откалиброваны с помощью метода, приведенного в ASTM E 77 (приложение X1).

6.3 Баня

Баня для погружения вискозиметра таким образом, чтобы жидкость резервуара или верхней части капилляра, в зависимости от того, что выше, была не менее чем на 20 мм ниже верхнего уровня бани. Конструкция бани должна обеспечивать возможность наблюдения за вискозиметром и термометром. Должны быть предусмотрены прочные крепления для вискозиметра либо вискозиметр может быть неотъемлемой частью бани. Эффективность перемешивания и баланс между потерями тепла и нагреванием должны быть такими, чтобы температура среды в бане не отличалась более чем на $\pm 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{F}$) по длине вискозиметра или от одного вискозиметра до другого вискозиметра в различных положениях в бане при $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($140\text{ }^{\circ}\text{F}$).

П р и м е ч а н и е – Дистиллированная вода является подходящей жидкостью для бани при определении кинематической вязкости при температуре $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($140\text{ }^{\circ}\text{F}$). Для определения при температуре $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($275\text{ }^{\circ}\text{F}$) подходит белое масло USP с температурой вспышки выше $215\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($420\text{ }^{\circ}\text{F}$). Температуру вспышки определяют по ASTM D 92.

6.4 Таймер

Секундомер или другое устройство для отсчета времени с ценой деления 0,1 с или менее, с точностью измерения до 0,05 % при испытаниях с интервалами не менее 15 мин. Устройства для отсчета времени для настоящего метода испытаний должны быть откалиброваны не реже чем раз в полгода.

6.4.1 Электрические устройства для отсчета времени используют только с электрическими цепями, частоты которых контролируют с точностью до 0,05 % или выше.

6.4.1.1 Переменные токи, частоты которых контролируют периодически, а не постоянно, как это предусмотрено некоторыми государственными энергетическими системами, приводят к серьезным ошибкам, особенно за короткие промежутки времени при запуске электрических устройств для отсчета времени.

7 Подготовка пробы

7.1 Для сведения к минимуму потерь летучих компонентов и получения воспроизводимых результатов выполняют следующие действия.

7.1.1 Порядок действий с жидким дорожным битумом

7.1.1.1 Запечатанные образцы для испытаний выдерживают при комнатной температуре.

7.1.1.2 Открывают контейнер для пробы и тщательно перемешивают образец в течение 30 с, не допуская захвата пузырьков воздуха. Если образец слишком вязкий для такого перемешивания, помещают образец в плотно закрытом контейнере в баню или термостат при температуре $(63 \pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$ $[(145 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{F}]$ и выдерживают до тех пор, пока он не станет достаточно жидким для перемешивания.

7.1.1.3 Немедленно наполняют вискозиметр либо, если испытание будет проведено позднее, наливают около 20 см³ в один или более чистые, сухие контейнеры вместимостью около 30 см³ и сразу же закрывают герметичной крышкой.

7.1.1.4 Для материалов с кинематической вязкостью при 60 °C (140 °F) выше 800 мм²/с (сСт) нагревают 20 см³ образца в закрытой посуде в термостате или бане при температуре (63 ± 3) °C [(145 ± 5) °F] и выдерживают до тех пор, пока он не станет достаточно жидким для удобного наполнения вискозиметра. Время нагревания не должно превышать 30 мин.

7.1.2 Порядок действий с битумным вяжущим веществом

7.1.2.1 Осторожно нагревают образец, не допуская локального перегрева, пока он не станет достаточно жидким для наливания, помешивая образец время от времени для улучшения теплообмена и обеспечения однородности.

7.1.2.2 Переносят не менее 20 см³ образца в подходящую емкость и нагревают до температуры (135,0 ± 5,5) °C [(275 ± 10) °F], периодически помешивая, чтобы предотвратить локальный перегрев, не допуская захвата воздуха.

8 Проведение испытания

8.1 Некоторые детали проведения испытаний для различных типов вискозиметров могут несколько отличаться друг от друга. Подробное описание вискозиметров с инструкциями по использованию приведено в приложении А2. Но во всех случаях следуют общей процедуре, описанной в 8.2 – 8.8.

8.2 Поддерживают баню при температуре испытания с точностью до ± 0,01 °C (± 0,02 °F).

Вводят необходимые поправки во все показания термометра, если таковые имеются.

8.3 Выбирают чистый, сухой вискозиметр, который обеспечивает время истечения более 60 с, и подогревают его до температуры испытания.

8.4 Наполняют вискозиметр в порядке, предусмотренном конструкцией прибора, как описано в приложении А2.

8.5 Оставляют заполненный образцом вискозиметр в бане до достижения температуры испытания, как это предусмотрено в приложении А2.

8.6 Дают битуму свободно протекать через капилляр в вискозиметре в соответствии с приложением А2.

8.7 Измеряют с точностью до 0,1 с время, необходимое для перемещения переднего края мениска от первой метки до второй. Если это время истечения менее 60 с, выбирают вискозиметр с капилляром меньшего диаметра и повторяют операцию.

8.8 По завершении испытания тщательно чистят вискозиметр, несколько раз ополаскивают соответствующим растворителем, который полностью смешивается с образцом, а затем полностью испаряют растворитель. Сушат вискозиметр, пропуская медленный поток профильтрованного сухого воздуха через капилляр в течение 2 мин, пока последние следы растворителя не будут удалены. Вискозиметр также может быть очищен в печи для очистки стекла при температуре не более 500 °C (932 °F) с последующим промыванием дистиллированной водой, ацетоном без осадка и продуванием профильтрованным сухим воздухом. Если наблюдаются отложения, периодически чистят вискозиметр сильнокислым чистящим раствором для удаления органических отложений, тщательно промывают дистиллированной водой и ацетоном без осадка и сушат профильтрованным сухим воздухом.

П р и м е ч а н и е – Очистка в печи может сжечь клей, который соединяет трубку вискозиметра с держателем.

8.8.1 Моющий раствор хромовой кислоты готовят при соблюдении обычных мер предосторожности добавлением 800 см³ концентрированной серной кислоты в раствор, содержащий 92 г бихромата натрия и 458 см³ воды. Можно использовать аналогичные доступные растворы серной кислоты. Можно использовать не содержащие хром растворы вместо содержащих хром чистящих растворов, чтобы избежать проблем с их утилизацией.

8.8.2 Не следует использовать щелочные растворы для очистки стекла, которые могут привести к изменению калибровки вискозиметра.

9 Расчет

9.1 Рассчитывают кинематическую вязкость ν , см²/с точностью до трех десятичных знаков по следующей формуле

$$\nu = Ct, \quad (1)$$

где C – калибровочная постоянная вискозиметра, мм²/с² (сСт/с);

t – время истечения, с.

П р и м е ч а н и е – В сочетании с результатами, определенными в соответствии с настоящим методом испытаний, можно использовать другие стандарты ASTM по вязкости: ASTM D 445, ASTM D 341, ASTM D 2493 и ASTM D 446.

10 Отчет

10.1 В отчете наряду с результатом испытания всегда регистрируют температуру испытания, например:

Кинематическая вязкость при 60 °C = 75,6 мм²/с (сСт).

11 Прецизионность и отклонение

11.1 Критерии для оценки приемлемости результатов определения вязкости, полученные по настоящему методу испытаний, приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Приемлемость результатов определения кинематической вязкости

Материал и тип показателя	Коэффициент вариации, % от сред-него ^А	Диапазон приемлемых значений, % от сред-него ^А
Повторяемость		
Битумное вяжущее вещество при 135 °C (275 °F)	0,64	1,80
Жидкий битум при 60 °C (140 °F): до 3000 мм ² /с (сСт) от 3000 до 6000 мм ² /с (сСт) включ. св. 6000 мм ² /с (сСт)	0,53 0,71 3,20	1,50 2,00 8,90
Воспроизводимость		
Битумное вяжущее вещество при 135 °C (275 °F)	3,10	8,80
Материал и тип показателя	Коэффициент вариации, % от сред-него ^А	Диапазон приемлемых значений, % от сред-него ^А
Жидкий битум при 60 °C (140 °F) до 3000 мм ² /с (сСт) от 3000 до 6000 мм ² /с (сСт) ^В включ. св. 6000 мм ² /с (сСт) ^В	1,06 3,11 3,60	3,00 9,00 10,00
^А Эти значения представляют соответственно пределы (1s %) и (d2s %), описанные в ASTM C 670.		
^В Основано на числе степеней свободы менее 30.		
П р и м е ч а н и е – Значения, приведенные в графе 2, являются значениями коэффициента вариации, которые были признаны подходящими для материалов и условий испытаний по графе 1. Значения, приведенные в графе 3, являются ограничениями, которые не должны превышать расхождение между результатами двух правильно проведенных испытаний.		

11.2 Отклонение настоящего метода испытаний не может быть определено из-за отсутствия стандартного образца.

Приложение А1
(обязательное)

Расчет вязкости ньютоновской жидкости

А1.1 Вязкость ньютоновской жидкости рассчитывают путем умножения кинематической вязкости на плотность жидкости при температуре испытания.

А1.2 Для дорожных битумов плотность при температуре 135 °С (275 °F) следует определять путем умножения относительной плотности при 25 °С /25 °С (77 °F /77 °F) на коэффициент 0,934 г/см³ или путем умножения относительной плотности при 15,5 °С /15,5 °С (60 °F /60 °F) на коэффициент 0,931 г/см³. Эти коэффициенты основаны на среднем коэффициенте расширения для битумного вяжущего вещества, равном 0,00061/°С (0,00034/°F).

А1.3 Если относительная плотность битума неизвестна, точно определить вязкость при 135 °С (275 °F) можно путем умножения кинематической вязкости при 135 °С (275 °F) на предполагаемую плотность, равную 0,948 г/см³. Это значение плотности эквивалентно относительной плотности, равной 1,015 при 25 °С /25 °С (77 °F /77 °F). Испытания большого количества образцов битума свидетельствуют о том, что ошибка, вносимая этой предполагаемой плотностью, не превысит ± 3 %.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/548031013042006031>