ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

НЕФТЕПРОДУКТЫ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ И РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ

ГОСТ 33—82

(СТ СЭВ 1494—79)

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 665.6 : 532.13 : 006.354 Группа Б09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Метод определения кинематической и расчет динамической вязкости

Petroleum products. Method for determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity

ГОСТ 33—82

[СТ СЭВ 1494—79]

ОКСТУ 0209

Срок действия с 01.01.83 до 01.07.93

Настоящий стандарт устанавливает метод определения кинематической вязкости стеклянным вискозиметром нефтепродуктов, жидких при температуре испытания, у которых напряжение сдвига пропорционально скорости деформации (ньютоновских жидкостей) и расчет динамической вязкости.

Сущность метода заключается в измерении времени истечения определенного объема испытуемой жидкости под влиянием силы тяжести.

Настоящий стандарт не распространяется на битумы.

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1494—79.

Термины, применяемые в стандарте, и пояснения к ним приведены в справочном приложении 1.

1. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

1.1. Вискозиметры капиллярные из стекла с малым коэффициентом температурного расширения (например, боросиликатного), обеспечивающие требуемую точность (п. 4.3.).

Допускается применять автоматические вискозиметры с той же точностью.

В зависимости от диапазона вязкости типы вискозиметров приведены в табл. 1.

Издание официальное

★

© Издательство стандартов, 1982
© Издательство стандартов, 1991
Переиздание с изменениями

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

Таблица 1

Тип вискозиметра	Диапазон вязкости, мм²/с
Вискозиметры типа Оствальда (для прозрачных жидкостей):	
Канон-Фенске*	0,5—20000
Пинкевич (ВПЖТ-4)*	0,6—10000
ВПЖТ-2*	0,6—17000
Вискозиметры с висячим уровнем (для прозрачных жидкостей):	
ВПЖТ-1 (БС/ИП/СЛ)*	0,6—30000 (3,5—100000)
Уббелоде*	0,3—100000
Вискозиметры с обратным протоком (для прозрачных и непрозрачных жидкостей):	
ВНЖТ (Канон-Фенске-Опакв)	0,6—20000 (0,4—20000)
БС/ИП/РФ	0,6—300000

* Для указанных вискозиметров с минимальной постоянной время истечения должно быть не менее 200 с.

Вискозиметры типов ВПЖТ-1, ВПЖТ-2, ВПЖТ-4, ВНЖТ.

Допускается использовать виксозиметры типов ВПЖ-1, ВПЖ-2, ВПЖ-4, ВНЖ.

Для каждого диапазона вязкости необходимо иметь набор вискозиметров. Чтобы не было необходимости вносить поправку на кинетическую энергию, конструкция всех этих вискозиметров рассчитана на минимальное время истечения 200 с.

Чертежи и описание работы вискозиметров приведены в обязательном приложении 2.

1.2. Штативы или другие устройства для закрепления вискозиметров. Для проверки расположения по вертикали используют отвес.

1.3. Термостат или баня вискозиметра. Для наполнения бани используют прозрачную жидкость, которая остается в жидком состоянии при температуре определения. В качестве бани используют любой прозрачный сосуд такой глубины, чтобы нефтепродукт, находящийся в вискозиметре, был погружен не менее чем на 20 мм ниже уровня жидкости в бане и не менее чем на 20 мм над дном бани. Баня должна быть снабжена устройством, позволяющим точно регулировать температуру жидкости в бане. Наибольшее изменение температуры жидкости по длине вискозиметров и между местом расположения отдельных вискозиметров и местом расположения термометра не должно превышать:

±0,01°С — при температуре от 15 до 100°С;

±0,03°С — при температуре вне этого диапазона.

Для заполнения термостата применяют:

спирт этиловый технический по ГОСТ 17299—78 или спирт этиловый синтетический технический или изооктан технический по ГОСТ 4095—75 — для температуры от минус 60 до плюс 15°С;

воду дистиллированную — для температуры от 15 до 60°С;

глицерин по ГОСТ 6824—76 или глицерин, разбавленный водой 1:1, или светлое нефтяное масло — для температуры свыше 60°С, или 25%-ный раствор азотнокислого аммония по ГОСТ 22867—77 для температуры выше 90°С.

Примечание. Для охлаждения жидкостей в термостате применяют лед, твердую углекислоту (сухой лед), жидкий азот.

При отсутствии термостата для определения вязкости при температуре ниже 15°С допускается применять устройство, состоящее из прозрачного сосуда Дьюара и стеклянной гильзы (пробирки) диаметром не менее 65 мм, в которую входит вискозиметр. Гильзу с вискозиметром устанавливают вертикально в сосуд Дьюара, гильзу и сосуд Дьюара наполняют этиловым спиртом или изооктаном, заданную температуру поддерживают добавлением твердой углекислоты в сосуд Дьюара. Одним термометром измеряют температуру жидкости в гильзе, другим — в сосуде Дьюара.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 3).

1.4. Термометры по ГОСТ 13646—68, типов I и II.

Термометры по ГОСТ 400—80, типа ТИН 10, и термометры, характеристика которых указана в табл. 2, имеющие после корректировки точность ±0,02°С, дающие возможность отсчета с точностью 0,01°С, или другие устройства для измерения температуры с аналогичной точностью.

Таблица 2

Пределы измерения термометра, °С	Температура испытания, °С	Цена деления, °С
От —51,6 до —34	От — 51 до —35	0,1
» —19,2 » —16,4	—17,8	0,05
» +23,6 » +26,4	+25	0,05
» +38,6 » +41,4	+40	0,05
» +58 » +62	+60	0,05

1.5. Секундомеры по ГОСТ 5072—79 или другие приборы, обеспечивающие отсчет времени с точностью до 0,2 с и погрешностью ± 0,07%.

Допускается применять электрические приборы для отсчета времени, если обеспечивается регулировка частоты тока с погрешностью не более 0,05%.

1.4, 1.5. **(Измененная редакция, Изм. № 3).**

1.6. Шкаф сушильный, обеспечивающий температуру от 100 до 200°С.

1.7. Сито с размером отверстий 75 мкм, воронки или тигли фильтрующие по ГОСТ 25336—82.

1.8. Бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76.

1.9. Соль поваренная крупнокристаллическая или сульфат натрия безводный.

1.10. Нефрасы C_2-80/120 и C_3-80/120 по ГОСТ 443—76.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

1.11. Нефрас-С 50/170 по ГОСТ 8505—80.

1.12. Эфир петролейный.

1.13. Ацетон по ГОСТ 2603—79.

1.14. Толуол по ГОСТ 5789—78 или толуол нефтяной по ГОСТ 14710—78.

1.15. Спирт этиловый ректификованный технический высшей очистки по ГОСТ 18300—87.

1.16. Смесь хромовая.

1.17. Кислота соляная по ГОСТ 3118—77.

1.18. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Допускается применять реактивы и растворители с квалификацией не ниже указанной в настоящем стандарте.

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Для испытания применяют чистый сухой вискозиметр с пределами измерения, соответствующими ожидаемой вязкости испытуемого образца.

2.2. Температура термостатирующей жидкости вдоль длины вискозиметра должна соответствовать требованиям п. 1.3.

При измерении температуры в термостате на выступающий столбик ртути или спирта термометра вводят поправку к показанию термометра.

Поправку на выступающий столбик ртути или спирта (Δt) в °С вычисляют по формуле

$$\Delta t = K \cdot h \cdot (t_1 - t_2),$$

где K — коэффициент, равный для ртутного термометра 0,00016, для спиртового — 0,001;

h — высота выступающего столбика ртути или спирта, выраженная в градусных делениях шкалы термометра;

t_1 — заданная температура в термостате, °С;

t_2 — температура окружающего воздуха вблизи середины выступающего столбика ртути или спирта, °С (определяется вспомогательным термометром, резервуар которого находится на середине высоты выступающего столбика).

Положительную поправку вычитают из данной температуры от

ределения вязкости, а отрицательную — прибавляют к ней и во время испытаний поддерживают эту температуру.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.3. Между последовательными определениями вискозиметр несколько раз промывают растворителем, полностью смешивающимся с исследуемым продуктом, с последующей промывкой полностью испаряющимся растворителем. Сушат вискозиметр в сушильном шкафу при температуре 100—120°С или пропуская через него слабый поток чистого сухого воздуха до полного удаления следов растворителя.

Периодически вискозиметр промывают хромовой смесью для удаления отложений органических веществ, тщательно прополаскивают последовательно дистиллированной водой и ацетоном и сушат чистым сухим воздухом. Отложение неорганических солей удаляют соляной кислотой перед промывкой хромовой смесью, особенно, если предполагается присутствие солей бария.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.4. Пробу, отобранную по ГОСТ 2517—85, фильтруют через сито, стеклянный или бумажный фильтр.

При наличии в нефтепродукте воды его сушат безводным сульфатом натрия или прокаленной крупнокристаллической поваренной солью и фильтруют через бумажный фильтр.

Вязкие продукты допускается перед фильтрованием подогревать до 50—100°С.

Вязкость остаточных цилиндровых масел, темных смазочных масел, остаточных котельных топлив и аналогичных им парафинистых продуктов зависит от температурного режима предшествующей обработки испытуемого продукта.

Для получения однородных результатов определения вязкости при температуре ниже 95°С продукт предварительно подогревают.

Для этого исследуемый продукт, находящийся в емкости, нагревают приблизительно до 50°С при перемешивании и встряхивании. Проверяют дно емкости с помощью стержня, чтобы убедиться, что все парафинистые вещества растворены. Наливают 100 см³ исследуемого продукта в коническую колбу. Закрывают колбу неплотно корковой или резиновой пробкой. Погружают колбу на 30 мин в баню с кипящей водой. Тщательно перемешивают, вынимают колбу из бани, пробу фильтруют в сушильном шкафу, не понижая температуры, наполняют подогретый до температуры испытания вискозиметр и помещают в термостат. Определение вязкости должно быть выполнено не позже, чем через 1 ч после подогревания.

2.5. При температурах испытания ниже точки росы на открытые колена вискозиметра надевают трубки, неплотно заполненные высушивающим веществом, чтобы предотвратить конденсацию

воды. Трубки не должны препятствовать истечению исследуемого продукта под действием изменения давления в вискозиметре.

При температурах испытания ниже 0°С вискозиметр заполняют исследуемым продуктом при температуре окружающей среды, потом вискозиметр охлаждают до температуры бани, сохраняя исследуемый продукт в капилляре.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Определение кинематической вязкости

3.1.1. Вискозиметр заполняют испытуемым нефтепродуктом (см. обязательное приложение 2).

3.1.2. Анализ нефтепродуктов, проявляющих свойства гелей, проводят при высокой температуре, обеспечивающей свободное истечение подобных продуктов, чтобы при использовании вискозиметров с разным диаметром капилляра можно было получить одинаковые результаты.

3.1.3. Заполненный вискозиметр выдерживают в термостате (бане) 20—30 мин для достижения температурного равновесия. Там, где этого требует конструкция вискозиметра, после достижения исследуемым продуктом температуры испытания, доводят объем нефтепродукта до требуемого уровня. Если один термостат (баня) используется для нескольких вискозиметров, нельзя погружать или вынимать вискозиметры из термостата (бани), пока хотя бы один вискозиметр находится в рабочем состоянии.

(Измененная редакция, Изм. 2).

3.1.4. Доводят высоту столбика нефтепродукта в капилляре вискозиметра приблизительно на 5 мм выше первой метки, используя подсос (если продукт не содержит летучих компонентов) или давление.

Время перемещения мениска от первой до второй метки при свободном истечении исследуемого нефтепродукта определяют с точностью до 0,2 с.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.1.5. При использовании вискозиметров типа Оствальда и вискозиметров с висячим уровнем время истечения определяют не менее трех раз.

Если результаты трех последовательных измерений не отличаются более чем на 0,2%, кинематическую вязкость вычисляют как среднее арифметическое (п. 4.1).

При использовании вискозиметров с обратным протоком следует провести не менее двух последовательных определений, расхождения между которыми не должны превышать 0,35% от среднего арифметического значения.

В других случаях определения необходимо повторить.

3.2. Расчет динамической вязкости

3.2.1. Определяют кинематическую вязкость, как указано в п. 3.1.

3.2.2. Определяют или вычисляют плотность исследуемого продукта при температуре определения вязкости с погрешностью не более 0,001 г/см^3 по ГОСТ 3900—85.

3.2.3. Динамическую вязкость рассчитывают по п. 4.2.

3.3. Допускается для мазутов проводить пересчет вязкости согласно приложению 3.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Кинематическую вязкость исследуемого нефтепродукта (ν) в мм^2/с вычисляют по формуле

$$\nu = C \cdot \tau,$$

где C — постоянная вискозиметра, мм^2/с^2;

τ — среднее арифметическое время истечения нефтепродукта в вискозиметре, с.

4.2. Динамическую вязкость исследуемого нефтепродукта (η) в мПа·с вычисляют по формуле

$$\eta = \nu \cdot \varrho,$$

где ν — кинематическая вязкость, мм^2/с;

ϱ — плотность при той же температуре, при которой определялась вязкость, г/см^3.

4.3. Сходимость

Расхождение результатов последовательных определений, полученных одним и тем же лаборантом, работающим на одном и том же вискозиметре, в идентичных условиях и на одном и том же продукте, не должно превышать 0,35% от среднего арифметического значения (с 95%-ной доверительной вероятностью).

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

4.4. Воспроизводимость

Расхождение результатов двух определений, полученных разными лаборантами, работающими в разных лабораториях, на одном и том же продукте не должно превышать 0,72% от среднего арифметического значения (с 95%-ной доверительной вероятностью).

Результаты определения кинематической и динамической вязкости округляют до 0,01% измеренной или расчетной величины (соответственно).

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

4.5. Допускается до 01.01.92 при определении кинематической вязкости нефтепродуктов применять термостаты или термостатирующие устройства, обеспечивающие заданную температуру с погрешностью не более ±0,1°С при температуре от минус 30 до плюс 150°С и ±0,25°С при температуре от минус 60 до минус 30°С, а также термометры ТЛ-4 4-Б 1—4 по ГОСТ 28498—90 и метеорологические низкоградусные по ГОСТ 112—78, при этом допускаемые расхождения между определениями по времени истечения испытуемого продукта не должна превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Вязкость, мм²/с	Температура испытания, °С	Допускаемое расхождение, %, от среднего арифметического
От 0,6 до 1000	От —60 до —30	1,5
	От —30 до +15	1,0
	От +15 до +150	0,5
От 1000 до 30000	От —60 до —30	2,0
	От —30 до +15	1,5
	От +15 до +150	0,8

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов определений кинематической вязкости в двух вискозиметрах, если расхождение между ними не превышает значений, указанных в табл. 4.

Таблица 4

Температура измерения вязкости, °С	Допускаемое расхождение, %, от среднего арифметического для вискозиметров типа		
	ВПЖ-1	ВПЖ-2 ВПЖ-4 (Пинкевича)	ВНЖ
От —60 до —30	±2,0	±2,5	±3,0
От —30 до +15	±1,2	±1,5	±2,0
От +15 до +150	±1,0	±1,2	±1,5

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ПОЯСНЕНИЯ К НИМ

1. Ньютоновская жидкость — жидкость, вязкость которой не зависит от касательного напряжения и градиента скорости. Если отношение касательного напряжения к градиенту скорости непостоянно, жидкость не является ньютоновской.

Примечание. Для проверки свойств жидкости следует измерить кинематическую вязкость (разд. 3), при той же температуре в двух капиллярных вискозиметрах, постоянные которых отличаются не менее чем в 2 раза. При соответствии результатов определения в пределах допустимых расхождений следует считать испытуемую жидкость ньютоновской.

2. Кинематическая вязкость — отношение динамической вязкости жидкости к плотности при той же температуре. Это мера сопротивления жидкости течению под влиянием гравитационных сил. Кинематическую вязкость (ν) вычисляют как произведение измеренного времени истечения (τ) и постоянной вискозиметра (c). В системе СИ единицей кинематической вязкости является $м^2/с$. В практике используется меньшая единица: $мм^2/с = 10^{-6}$ $м^2/с$, допускается применять сантистокс ($сСт = мм^2/с$).

3. Динамическая вязкость (коэффициент динамической вязкости) — отношение действующего касательного напряжения к градиенту скорости. Она является мерой сопротивления жидкости течению. Динамическую вязкость (η) вычисляют как произведение кинематической вязкости жидкости (ν) и ее плотности (ρ) при той же температуре. В системе СИ единицей динамической вязкости является паскаль-секунда (Па·с). В практике используется единица $мПа \cdot с = 10^{-3}$ Па·с. Допускается применять сантипуаз ($сП = мПа \cdot с$).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ВИСКОЗИМЕТРАМИ

1. Вискозиметр Канон-Фенске (черт. 1).

Чистый сухой вискозиметр заполняют нефтепродуктом.

Для этого на трубку *2* надевают резиновую трубку, трубку *1* погружают в сосуд с нефтепродуктом и засасывают нефтепродукт (с помощью резиновой груши, водоструйного насоса или другим способом) до метки M_2, при этом необходимо следить, чтобы в жидкости не образовались пузырьки воздуха. Вынимают вискозиметр из сосуда и быстро возвращают в нормальное положение. Снимают с внешней стороны конца трубки *1* избыток жидкости и надевают на этот конец резиновую трубку. Вискозиметр помещают в термостат (баню), выдерживают в нем (30 мин). Расширение *3* должно находиться ниже уровня жидкости в термостате (бане). После выдержки в термостате (бане) жидкость засасывают в расширение *4*, приблизительно на 5 мм выше метки M_1.

Определяют время перемещения мениска от метки M_1 до M_2.

2. Вискозиметр типа Пинкевича (ВПЖТ-4) и ВПЖТ-2 (черт. 2 и 3).

На отводную трубку *3* надевают резиновую трубку. Далее, зажав пальцем колено *2* и перевернув вискозиметр, опускают колено *1* в сосуд с нефтепродуктом и засасывают его (с помощью резиновой груши, водоструйного насоса или иным способом до метки M_2, следя за тем, чтобы в жидкости не образовались пузырьки воздуха. Вынимают вискозиметр из сосуда и быстро возвращают в нормальное положение. Снимают с внешней стороны конца колена *1* избыток жидкости и надевают на его конец резиновую трубку. Вискозиметр устанавливают в термостат (баню) так, чтобы расширение *4* было ниже уровня жидкости. После выдержки в термостате не менее 15 мин засасывают жидкость в колено *1*, примерно до $^1/_3$ высоты расширения *4*. Соединяют колено *1* с атмосферой и определяют время перемещения мениска жидкости от метки M_1 до M_2.

3. Вискозиметр типа ВПЖТ-1 (БС/ИП/СЛ) (черт. 4).

Испытуемый нефтепродукт наливают в чистый вискозиметр через трубку *1* так, чтобы уровень ее установился между метками M_3 и M_4. На концы трубок *2* и *3* надевают резиновые трубки, при этом первая из них должна быть снабжена краном, вторая — краном и резиновой грушей. Вискозиметр устанавливают вертикально в жидкостном термостате (бане) так, чтобы уровень термостатирующей жидкости находился на несколько сантиметров выше расширения *4*.

При температуре определения вискозиметр выдерживают не менее 15 мин, после чего засасывают (грушей) при закрытой трубке *2* жидкость выше метки M_1, примерно до середины расширения *4* и перекрывают кран, соединенный с трубкой *3*. Если вязкость нефтепродукта менее 500 мм^2/с, открывают кран на трубке *3* и потом освобождают зажим на трубке *2*. Для более вязких нефтепродуктов сначала открывают трубку *2*, затем измеряют время понижения уровня жидкости в трубке *3* от метки M_1 до M_2. Необходимо при этом обращать внимание на то, чтобы к моменту подхода уровня жидкости к метке M_1 в расширении *5* образовался «висячий уровень», а в капилляре не было пузырьков воздуха.

4. Вискозиметр типа Уббелоде (черт. 5).

В чистый сухой вискозиметр вносят пробу нефтепродукта. Для этого вискозиметр отклоняют на 30° от вертикального положения так, чтобы сосуд *7* оказался под капилляром. С помощью трубки *1* вносят пробу так, чтобы ее уровень достиг нижней метки M_4. Потом вискозиметр возвращают в нормальное положение, следя за тем, чтобы уровень жидкости не превышал верхнюю метку M_3. При заполнении вискозиметра пробой в жидкости не должно быть пузырьков воздуха.

Вискозиметр с пробой помещают в термостат (баню).

Через 20 мин выдержки на трубку *3* надевают резиновую трубку, трубку *2* закрывают пальцем и пробу засасывают до половины расширения *4*. Потом трубку *2* открывают, чтобы проба перетекла из трубки *2* в сосуд *6* и образовался «висячий уровень».

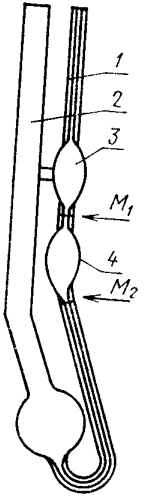
Освобождают трубку *3* и измеряют время перемещения мениска жидкости от метки M_1 до M_2.

5. Вискозиметр типа ВНЖТ (Канон-Фенске-Опажв) (черт. 6).

На отводную трубку *3* надевают резиновую трубку. Зажав пальцем трубку *2* и перевернув вискозиметр, опускают трубку *1* в сосуд с нефтепродуктом и засасывают его (с помощью резиновой груши, водоструйного насоса или иным способом) до метки M_4, следя за тем, чтобы в жидкости не было пузырьков воздуха.

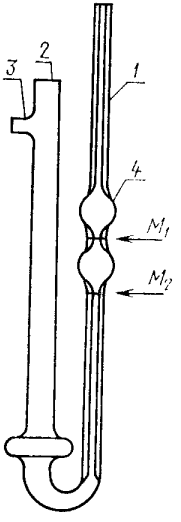
Когда уровень жидкости достигает метки M_4, вискозиметр вынимают из сосуда и быстро возвращают в нормальное положение. Снимают с внешней стороны конца трубки *1* избыток нефтепродукта и надевают кусочек резиновой трубки длиной 8—15 см с присоединенным закрытым краном или зажимом. Затем открывают кран для заполнения жидкостью резервуара *6* и закрывают его, когда жидкость заполнит приблизительно половину резервуара *6*. Вискозиметр устанавливают в термостат (баню) на 20 мин, открывают трубку *1* и,

Вискозиметр типа Канон-Фенске



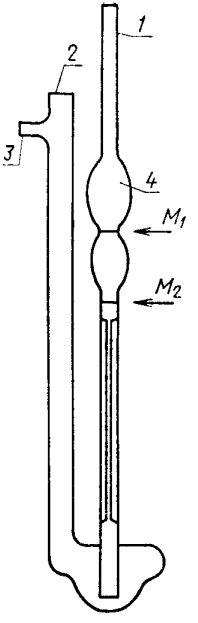
Черт. 1

Вискозиметр типа ВПЖТ-4



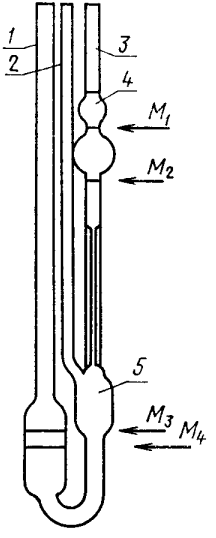
Черт. 2

Вискозиметр типа ВПЖТ-2



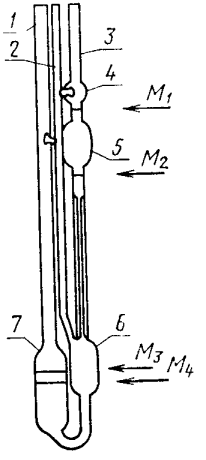
Черт. 3

Вискозиметр типа ВПЖТ-1 (БС/ИП/СЛ)



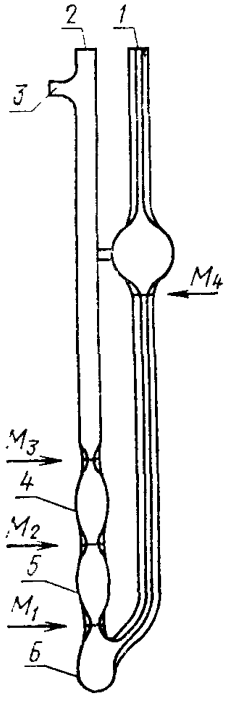
Черт. 4

Вискозиметр типа Уббелоде



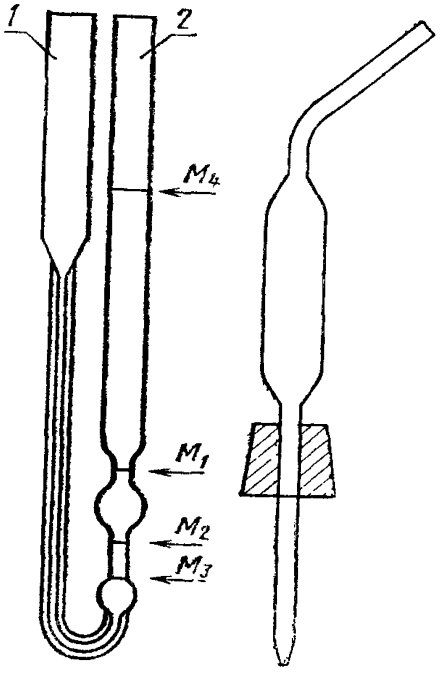
Черт. 5

Вискозиметр типа ВНЖТ (Канон-Фенске-Опакв)



Черт. 6

Вискозиметр типа БС/ИП/РФ



Черт. 7

пользуясь двумя секундомерами, измеряют время истечения жидкости от метки M_1 до M_2 и от метки M_2 до M_3.

По измеренному времени заполнения резервуара *5* вычисляют вязкость. Измеренное время заполнения резервуара *4* служит для контроля. Значения вязкости, вычисленные по времени заполнения резервуаров *5* и *4*, могут отличаться до 2%, а при температуре ниже 15°С — до 3%.

6. Вискозиметр типа БС/ИП/РФ (черт. 7)

Вискозиметр помещают в термостат (баню) так, чтобы верхняя метка M_4 находилась под уровнем жидкости в термостате (бане) приблизительно на 3 см, а капилляр был в точно вертикальном положении. Вискозиметр выдерживают в термостате (бане). С помощью пипетки вносят в трубку *1* пробу (проба может быть подогретой), следя за тем, чтобы стенки вискозиметра над меткой M_1 были сухими и в жидкости не было пузырьков воздуха.

Как только уровень жидкости достигает положения приблизительно на 5 мм ниже метки M_3, закрывают трубку *2* и останавливают течение жидкости.

Пробу доливают до метки M_4 и выдерживают в термостате (бане) 20—30 мин.

Освобождают трубку *2* и доводят уровень пробы до метки M_3. Трубку *2* снова закрывают. С помощью пипетки с предохранительным упором устанавливают пробу над меткой M_4. Упор на пипетке должен находиться на такой высоте, чтобы при введении пипетки в трубку *1* и соприкосновении упора с

краем трубки *1* конец пипетки был точно на метке M_4. К пипетке присоединяют отсос и осторожно отсасывают избыток пробы, пока пипетка не начнет всасывать воздух, после чего пипетку вынимают. Потом трубку *2* освобождают и измеряют время прохождения мениска жидкости от метки M_2 до M_1. С одним заполнением вискозиметра производят только одно измерение времени течения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ПЕРЕВОД

кинематической вязкости в условную вязкость

мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус
1,0	1,00	5,3	1,42	9,6	1,82
1,1	1,01	5,4	1,42	9,7	1,83
1,2	1,02	5,5	1,43	9,8	1,84
1,3	1,03	5,6	1,44	9,9	1,85
1,4	1,04	5,7	1,45	10,0	1,86
1,5	1,05	5,8	1,46	10,1	1,87
1,6	1,06	5,9	1,47	10,2	1,88
1,7	1,07	6,0	1,48	10,3	1,89
1,8	1,08	6,1	1,49	10,4	1,90
1,9	1,09	6,2	1,50	10,5	1,91
2,0	1,10	6,3	1,51	10,6	1,92
2,1	1,11	6,4	1,52	10,7	1,93
2,2	1,12	6,5	1,53	10,8	1,94
2,3	1,13	6,6	1,54	10,9	1,95
2,4	1,14	6,7	1,55	11,0	1,96
2,5	1,15	6,8	1,56	11,2	1,98
2,6	1,16	6,9	1,56	11,4	2,00
2,7	1,17	7,0	1,57	11,6	2,01
2,8	1,18	7,1	1,58	11,8	2,03
2,9	1,19	7,2	1,59	12,0	2,05
3,0	1,20	7,3	1,60	12,2	2,07
3,1	1,21	7,4	1,61	12,4	2,09
3,2	1,21	7,5	1,62	12,6	2,11
3,3	1,22	7,6	1,63	12,8	2,13
3,4	1,23	7,7	1,64	13,0	2,15
3,5	1,24	7,8	1,65	13,2	2,17
3,6	1,25	7,9	1,66	13,4	2,19
3,7	1,26	8,0	1,67	13,6	2,21
3,8	1,27	8,1	1,68	13,8	2,24
3,9	1,28	8,2	1,69	14,0	2,26
4,0	1,29	8,3	1,70	14,2	2,28
4,1	1,30	8,4	1,71	14,4	2,30
4,2	1,31	8,5	1,72	14,6	2,33
4,3	1,32	8,6	1,73	14,8	2,35
4,4	1,33	8,7	1,73	15,0	2,37
4,5	1,34	8,8	1,74	15,2	2,39
4,6	1,35	8,9	1,75	15,4	2,42
4,7	1,36	9,0	1,76	15,6	2,44
4,8	1,37	9,1	1,77	15,8	2,46
4,9	1,38	9,2	1,78	16,0	2,48
5,0	1,39	9,3	1,79	16,2	2,51
5,1	1,40	9,4	1,80	16,4	2,53
5,2	1,41	9,5	1,81	16,6	2,55

Продолжение

мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус
16,8	2,58	27,0	3,81	37,2	5,13
17,0	2,60	27,2	3,83	37,4	5,16
17,2	2,62	27,4	3,86	37,6	5,18
17,4	2,65	27,6	3,89	37,8	5,21
17,6	2,67	27,8	3,92	38,0	5,24
17,8	2,69	28,0	3,95	38,2	5,26
18,0	2,72	28,2	3,97	38,4	5,29
18,2	2,74	28,4	4,00	38,6	5,31
18,4	2,76	28,6	4,02	38,8	5,34
18,6	2,79	28,8	4,05	39,0	5,37
18,8	2,81	29,0	4,07	39,2	5,39
19,0	2,83	29,2	4,10	39,4	5,42
19,2	2,86	29,4	4,12	39,6	5,44
19,4	2,88	29,6	4,15	39,8	5,47
19,6	2,90	29,8	4,17	40,0	5,50
19,8	2,92	30,0	4,20	40,2	5,52
20,0	2,95	30,2	4,22	40,4	5,54
20,2	2,97	30,4	4,25	40,6	5,57
20,4	2,99	30,6	4,27	40,8	5,60
20,6	3,02	30,8	4,30	41,0	5,63
20,8	3,04	31,0	4,33	41,2	5,65
21,0	3,07	31,2	4,35	41,4	5,68
21,2	3,09	31,4	4,38	41,6	5,70
21,4	3,12	31,6	4,41	41,8	5,73
21,6	3,14	31,8	4,43	42,0	5,76
21,8	3,17	32,0	4,46	42,2	5,78
22,0	3,19	32,2	4,48	42,4	5,81
22,2	3,22	32,4	4,51	42,6	5,84
22,4	3,24	32,6	4,54	42,8	5,86
22,6	3,27	32,8	4,56	43,0	5,89
22,8	3,29	33,0	4,59	43,2	5,92
23,0	3,31	33,2	4,61	43,4	5,95
23,2	3,34	33,4	4,64	43,6	5,97
23,4	3,36	33,6	4,66	43,8	6,00
23,6	3,39	33,8	4,69	44,0	6,02
23,8	3,41	34,0	4,72	44,2	6,05
24,0	3,43	34,2	4,74	44,4	6,08
24,2	3,46	34,4	4,77	44,6	6,10
24,4	3,48	34,6	4,79	44,8	6,13
24,6	3,51	34,8	4,82	45,0	6,16
24,8	3,53	35,0	4,85	45,2	6,18
25,0	3,56	35,2	4,87	45,4	6,21
25,2	3,58	35,4	4,90	45,6	6,23
25,4	3,61	35,6	4,92	45,8	6,26
25,6	3,63	35,8	4,95	46,0	6,28
25,8	3,65	36,0	4,98	46,2	6,31
26,0	3,68	36,2	5,00	46,4	6,34
26,2	3,70	36,4	5,03	46,6	6,36
26,4	3,73	36,6	5,05	46,8	6,38
26,6	3,76	36,8	5,08	47,0	6,42
26,8	3,78	37,0	5,11	47,2	6,44

Продолжение

мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус
47,4	6,47	57,6	7,81	67,8	9,17
47,6	6,49	57,8	7,83	68,0	9,20
47,8	6,52	58,0	7,86	68,2	9,22
48,0	6,55	58,2	7,88	68,4	9,25
48,2	6,57	58,4	7,91	68,6	9,28
48,4	6,60	58,6	7,94	68,8	9,31
48,6	6,62	58,8	7,97	69,0	9,34
48,8	6,65	59,0	8,00	69,2	9,36
49,0	6,68	59,2	8,02	69,4	9,39
49,2	6,70	59,4	8,05	69,6	9,42
49,4	6,73	59,6	8,08	69,8	9,45
49,6	6,76	59,8	8,10	70,0	9,48
49,8	6,78	60,0	8,13	70,2	9,50
50,0	6,81	60,2	8,15	70,4	9,53
50,2	6,83	60,4	8,18	70,6	9,55
50,4	6,86	60,6	8,21	70,8	9,58
50,6	6,89	60,8	8,23	71,0	9,61
50,8	6,91	61,0	8,26	71,2	9,63
51,0	6,94	61,2	8,28	71,4	9,66
51,2	6,96	61,4	8,31	71,6	9,69
51,4	6,99	61,6	8,34	71,8	9,72
51,6	7,02	61,8	8,37	72,0	9,75
51,8	7,04	62,0	8,40	72,2	9,77
52,0	7,07	62,2	8,42	72,4	9,80
52,2	7,09	62,4	8,45	72,6	9,82
52,4	7,12	62,6	8,48	72,8	9,85
52,6	7,15	62,8	8,50	73,0	9,88
52,8	7,17	63,0	8,53	73,2	9,90
53,0	7,20	63,2	8,55	73,4	9,93
53,2	7,22	63,4	8,58	73,6	9,95
53,4	7,25	63,6	8,60	73,8	9,98
53,6	7,28	63,8	8,63	74,0	10,01
53,8	7,30	64,0	8,65	74,2	10,03
54,0	7,33	64,2	8,68	74,4	10,06
54,2	7,35	64,4	8,71	74,6	10,09
54,4	7,38	64,6	8,74	74,8	10,12
54,6	7,41	64,8	8,77	75	10,15
54,8	7,44	65,0	8,80	76	10,3
55,0	7,47	65,2	8,82	77	10,4
55,2	7,49	65,4	8,85	78	10,5
55,4	7,52	65,6	8,87	79	10,7
55,6	7,55	65,8	8,90	80	10,8
55,8	7,57	66,0	8,93	81	10,9
56,0	7,60	66,2	8,95	82	11,1
56,2	7,62	66,4	8,98	83	11,2
56,4	7,65	66,6	9,00	84	11,4
56,6	7,68	66,8	9,03	85	11,5
56,8	7,70	67,0	9,06	86	11,6
57,0	7,73	67,2	9,08	87	11,8
57,2	7,75	67,4	9,11	88	11,9
57,4	7,78	67,6	9,14	89	12,0

Продолжение

мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус	мм²/с	Условный градус
90	12,2	100	13,5	110	14,9
91	12,3	101	13,6	111	15,0
92	12,4	102	13,8	112	15,1
93	12,6	103	13,9	113	15,3
94	12,7	104	14,1	114	15,4
95	12,8	105	14,2	115	15,6
96	13,0	106	14,3	116	15,7
97	13,1	107	14,5	117	15,8
98	13,2	108	14,6	118	16,0
99	13,4	109	14,7	119	16,1
				120	16,2

Для перевода высоких значений кинематической вязкости в градусы условной вязкости (*ВУ*) следует пользоваться формулой

$$ВУ = 0{,}135 \cdot \nu,$$

где ν — кинематическая вязкость, мм²/с.

Приложение 3. **(Введено дополнительно, Изм № 2).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам**

РАЗРАБОТЧИКИ

Е. М. Никоноров, д-р хим. наук; **В. В. Булатников,** канд. техн. наук; **Н. П. Соснина,** канд. техн. наук; **Н. П. Изотова,** канд. техн. наук; **Л. А. Садовникова,** канд. техн. наук; **Л. Г. Нехамкина,** канд. хим. наук (руководители темы); **Е. И. Малышева; И. В. Солнцева; Н. П. Щедрина; Н. М. Королева**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 16.07.82 № 2700**

3. **Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1494—79 и ИСО 3104**

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 33—66**

5. **Срок проверки — 1992 г.**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 112—78	4.5
ГОСТ 400—80	1.1
ГОСТ 443—76	1.10
ГОСТ 2517—85	2.4
ГОСТ 2603—79	1.13
ГОСТ 3118—77	1.17
ГОСТ 3900—85	3.2.2
ГОСТ 4095—75	1.3
ГОСТ 5072—79	1.5
ГОСТ 5789—78	1.14
ГОСТ 6709—72	1.18
ГОСТ 6824—76	1.3
ГОСТ 8505—80	1.11
ГОСТ 12026—76	1.8
ГОСТ 13646—68	1.4
ГОСТ 14710—78	1.14
ГОСТ 17299—78	1.3
ГОСТ 18300—87	1.15
ГОСТ 22867—77	1.3
ГОСТ 25336—82	1.7
ГОСТ 28498—90	4.5

7. **Срок действия продлен до 01.07.93 Постановлением Госстандарта СССР от 23.06.87 № 2251**

8. ПЕРЕИЗДАНИЕ (апрель 1991 г.) с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в августе 1984 г., июне 1987 г., феврале 1989 г. (ИУС 12—84, 10—87, 5—89)

Редактор *Л. И. Насимова*
Технический редактор *Л. В. Снищарчук*
Корректор *М. М. Герасименко*

Сдано в наб. 25.02.91 Подп. в печ. 02.07.91 1,25 усл. п. л. 1,25 усл. кр.-отт. 1,27 уч.-изд. л
Тир. 9000 Цена 50 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39. Зак. 579.

ИЗМЕНЕНИЯ, ВНЕСЕННЫЕ В МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ

Б. НЕФТЯНЫЕ ПРОДУКТЫ

Группа Б09

Изменение № 4 ГОСТ 33—82 Нефтепродукты. Метод определения кинематической и расчет динамической вязкости

Принято решением Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 3 от 17.02.93)

Дата введения 01.05.94

Обозначение стандарта. Исключить обозначение: **(СТ СЭВ 1494—79).**
Вводная часть. Четвертый абзац исключить.

(Продолжение см. с. 34)

(Продолжение изменения № 4 к ГОСТ 33—82)

Пункт 1.3. Исключить ссылки: ГОСТ 4095—75, ГОСТ 22867—77.

Пункт 1.5. Первый абзац. Исключить ссылку: ГОСТ 5072—79.

Пункт 1.18. Исключить ссылку: ГОСТ 6709—72.

Пункт 4.5. Заменить дату и обозначение: 01.01.92 на 01.01.98; «ТЛ-4 4-Б 1—4 по ГОСТ 28498—90» на «ТЛ-4 № 1—4 ТУ 25—2021.003—88».

(ИУС № 4 1994 г.)

gost.e-ecolog.ru