ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ СБОРНИК



НЕФТЕПРОДУКТЫ МАСЛА СМАЗКИ ПРИСАДКИ

ЧАСТЬ 3

gost.e-ecolog.ru



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ
СОЮЗА ССР

НЕФТЕПРОДУКТЫ
МАСЛА, СМАЗКИ, ПРИСАДКИ

Часть 3

Издание официальное

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1987

УДК 665.521.001.4 (083.7)

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Сборник „Нефтепродукты. Масла, смазки, присадки" часть III содержит стандарты, утвержденные до 1 декабря 1986 г.

В стандарты внесены все изменения, принятые до указанного срока. Около номера стандарта, в который внесено изменение, стоит знак*.

Текущая информация о вновь утвержденных и пересмотренных стандартах, а также о принятых к ним изменениях публикуется в выпускаемом ежемесячно информационном указателе „Государственные стандарты СССР".

$\text{Н}\ \frac{3081}{085\,(02)\ -\ 87} - 87$

© Издательство стандартов, 1987

Группа Б29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МАСЛА СМАЗОЧНЫЕ

Методы определения вязкости при низкой температуре

Lubricating oils. Methods for determination of viscosity at low temperature

ГОСТ 1929—51*

Взамен
ГОСТ 1929—42
и ГОСТ 3336—46

Утвержден Управлением по стандартизации при Совете Министров Союза ССР 29 декабря 1951 г. Срок введения установлен

с 01.05.52

Постановлением Госстандарта от 30.12.86 № 4582 срок действия продлен

до 01.07.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на методы определения абсолютной (динамической и кинематической) вязкости смазочных масел при температуре от 0° до минус 60° С:

1) в капиллярном вискозиметре;

2) в ротационном вискозиметре.

Единицей динамической вязкости является пуаз, представляющий собой вязкость жидкости, оказывающей взаимному перемещению двух слоев жидкости площадью 1 $см^2$, находящихся на расстоянии 1 см друг от друга и перемещающихся друг относительно друга со скоростью 1 см/с, силу сопротивления в $1 \cdot 10^{-5}$ Н (1 дину). Динамическая вязкость выражается в г/см·с.

Динамическая вязкость при температуре t обозначается знаком η_t.

Кинематической вязкостью называют отношение динамической вязкости жидкости к ее плотности при температуре определения.

За единицу кинематической вязкости принят стокс.

Кинематическая вязкость при температуре t обозначается знаком ν_t.

Применение методов предусматривается в стандартах и ведомственных технических условиях на каждый вид масла.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

*Переиздание с Изменением № 1, утвержденным в августе 1980 г. (ИУС 11–1980 г.).

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ В КАПИЛЛЯРНОМ ВИСКОЗИМЕТРЕ

1. При проведении определения вязкости смазочных масел в капиллярном вискозиметре необходимы следующая аппаратура, реактивы и материалы:

а) Набор капиллярных вискозиметров, состоящий из 4 шт. вискозиметров, имеющих следующие номинальные диаметры (внутренние) капилляров: 1; 1,5; 2 и 3 мм.

Описание капиллярного вискозиметра дано в обязательном приложении 1.

Каждый капиллярный вискозиметр должен быть снабжен паспортом изготовителя с указанием постоянной вискозиметра.

Диаметры капилляров подбирают в зависимости от вязкости испытуемого масла при температуре испытания с таким расчетом, чтобы время истечения масла укладывалось в пределы, устанавливаемые настоящим стандартом.

б) Сосуд-термос цилиндрической формы диаметром не менее 130 мм и вместимостью 2–2,5 $дм^3$ или стеклянный или фарфоровый стакан таких же размеров с термоизоляцией войлоком или асбестом; стакан снабжен деревянной крышкой, разрезанной пополам и имеющей вырезы для вискозиметра, термометра и мешалки.

Сосуд-термос или стакан наполняют смесью керосина прямой перегонки с температурой застывания ниже минус 60° С или спирта этилового сырца с твердой углекислотой (сухим льдом).

Допускается применение металлического сосуда со змеевиком для пропускания жидкого воздуха или другого сжиженного газа.

Для определения вязкости при 0° С пользуются смесью воды с мелко истолченным льдом или снегом.

в) Термометры:

ртутные с ценой деления не более 0,5 типа 3А-1, 3, Б-1, 4А-1, 4Б-1 по ГОСТ 215–73 или типа ТЛ-103; ТЛ-104;

низкоградусные с ценой деления шкалы не более 1, типа ТИ-8 по ГОСТ 400–64 или типа ТМТ-110.

г) Манометр ртутный U-образный, высотой 500 мм, изготовленный из стеклянной трубки внутренним диаметром 3–4 мм. Манометр укрепляют на деревянной стойке с подставкой; на стойке под манометрические трубки наклеивают миллиметровую шкалу, снабженную цифрами через 10 мм; нулевое деление расположено посередине шкалы, а вверх и вниз от этого деления расположены деления от 10 до 250 мм.

д) Секундомер или секундомер-часы с ценой деления 0,2 с. Секундомер, предназначенный для определения вязкости (различными методами), не должен употребляться для других целей. Секундомер дол-

жен проверяться не реже одного раза в год (поправка к показаниям секундомера, не превышающая 2 с за 1 ч, во внимание не принимается; секундомер с поправкой более 5 с за 1 ч к определению вязкости не допускается).

е) Сварной стальной сосуд вместимостью 10–12 дм^3, имеющий ввинчивающуюся или впаянную пробку с двумя трубками, или бутыль вместимостью 20–30 дм^3, вставленная в деревянный футляр или обшитая плотной материей и вставленная в корзину. Стальной сосуд или бутыль служит в качестве воздушного буфера.

ж) Краны стеклянные 3 шт.: один четырехходовой, укрепленный на деревянной дощечке, второй трехходовой и третий двухходовой.

з) Петролейный эфир или легкий бензин прямой перегонки.

и) Хромовая смесь.

к) Калибровочные жидкости с номинальной вязкостью около 50, 100 и 150 П при 0° С.

В качестве калибровочных жидкостей служат минеральные масла высокой степени очистки, практически не изменяющие свою вязкость в течение 6 мес.

Калибровочные масла хранят в темноте (в шкафу в темной бутыли) при комнатной температуре (20±5)° С. Вязкость их проверяют через каждые 3 мес.

л) Спирт этиловый по ГОСТ 18300–72 или ГОСТ 17299–71 или керосин прямой перегонки с температурой застывания ниже минус 60° С.

м) Твердая углекислота (сухой лед) или жидкий воздух или иной сжиженный газ.

н) Вода дистиллированная по ГОСТ 6709–72.

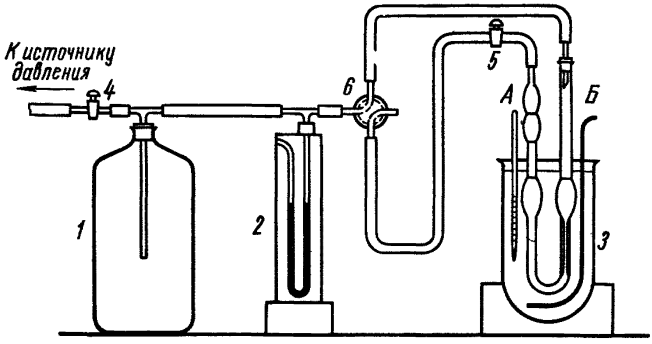
о) Лед мелко истолченный или снег.

п) Трубки резиновые вакуумные.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. Сборка приборов. Перед определением вязкости вискозиметр должен быть тщательно промыт петролейным эфиром или легким бензином, хромовой смесью, дистиллированной водой и просушен чистым воздухом.

Прибор собирают по схеме, показанной на черт. 1. Стеклянную бутыль *1* (или стальной сосуд), служащую воздушным буфером, закрывают плотно пробкой с двумя трубками: одну трубку соединяют через трехходовой кран *4* с источником давления, вторую – через тройник соединяют с манометром *2* и четырехходовым краном *6*. От четырехходового крана *6* отходят две трубки к коленам *А* и *Б* вискозиметра. На трубке, соединяющей четырехходовой кран *6* с коленом *А*, находится двухходовой кран *5*, при помощи которого удерживается масло в верхнем шарике вискозиметра.



Черт. 1

Вискозиметр и термометр укрепляют на штативе.

После того как прибор собран, приступают к проверке плотности соединений. Для этого четырехходовой кран ставят в такое положение, при котором вискозиметр отключается от всей системы, поднимают давление в системе до 300–400 мм рт. ст. и наблюдают за манометром в течение 20 мин.

Если за это время мениск ртутного столба манометра не смещается, считают, что прибор собран герметично.

В случае обнаружения пропуска смазывают мыльной пеной все краны и соединения и устраняют обнаруженную неплотность.

После сборки и испытания прибора приступают к определению постоянной вискозиметра.

3. Определение постоянной капиллярного вискозиметра. Для определения постоянной капиллярности вискозиметра поступают следующим образом: в чистый сухой вискозиметр (черт. 2) наливают калибровочное масло через колено *Б* в количестве, достаточном для заполнения расширений *3* и *4* до меток *в* и *г*. После этого через колено *А* в вискозиметр затягивают масло в шарик *2* немного выше метки *а*.

При наполнении вискозиметра необходимо следить за тем, чтобы в капилляре и шариках не образовалось пузырьков воздуха.

Затем вискозиметр помещают в термостат *3* (черт. 1) таким образом, чтобы только два нижних расширения *3* и *4* (черт. 2) были погружены в охлаждающую смесь, и закрывают двухходовой кран *5* (черт. 1), чтобы масло удерживалось в шарике *2* (черт. 2).

В термостате устанавливают температуру (0±0,5)°С и выдерживают вискозиметр при этой температуре в течение 30 мин.

Установив определенное давление (не менее 100 мм рт. ст.), приступают к определению. Открывают двухходовой кран *5* (черт. 1) и при помощи четырехходового крана *6* соединяют колено *А* с источником давления, а колено *Б* с атмосферой. Когда уровень масла в шарике *1* (черт. 2) дойдет до метки *а*, пускают в ход секундомер, записывают показание манометра в левом и правом коленах и наблюдают за истечением масла в шарике *2* от метки *а* до метки *б*. Секундомер останавливают точно в тот момент, когда масло пройдет метку *б*. Записав время, отмеченное на секундомере, поворачивают четырехходовой кран *6*, соединяя колено *А* с атмосферой, а колено *Б* с источником давления, поднимают масло в шарик *2* немного выше метки *а* и повторяют опыт сначала. Проводят не менее четырех определений при одном и том же давлении, причем повторные определения не должны отличаться больше чем на ±1% от среднего значения.

Измерения времени истечения масла производят, начиная от 100 мм рт. ст. при трех давлениях, различающихся между собой не меньше чем на 50 мм рт. ст., и берут среднее арифметическое трех определений. Расхождения между определениями при различных давлениях не должны различаться боьше чем на ±3% от среднего арифметического сравниваемых определений.

Закончив определение, вискозиметр освобождают от масла, тщательно промывают его, как указано выше, снова заполняют калибровочным маслом и приступают к повторному определению. Каждую порцию калибровочного масла можно применять только один раз.

Расхождения между двумя наполнениями допускается не более 3% от величины меньшего результата. Время истечения должно быть в пределах 100–360 с. Если время истечения не укладывается в эти пределы, то меняют разность давлений или берут калибровочное масло с другой вязкостью.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

4. Результаты определений сводят в таблицу по форме.

Номера опытов	Давление при истечении от метки *а* до метки *б*, мм рт. ст.			Время истечения, с	Произведение давления на время истечения	Постоянная вискозиметра *С*
	Левое колено	Правое колено	Сумма			

5. Постоянную капиллярного вискозиметра (C) вычисляют по формуле

$$C = \frac{\eta_0}{P\tau},$$

где η_0 – динамическая вязкость калибровочного масла при температуре определения, пуазы;

P – среднее арифметическое показаний манометра, мм рт. ст.;

τ – среднее время истечения калибровочного масла из шарика *2* вискозиметра, с.

6. Постоянную вискозиметра проверяют не реже одного раза в 6 мес или перед началом работы с вискозиметром, если перерыв в пользовании им превышает 6 мес.

7. Проведение испытания. Испытуемое масло предварительно обезвоживают и освобождают от механических примесей фильтрованием через бумажный фильтр, наливают в химический стакан в количестве около 50 $см^3$ масла и помещают стакан в водяную баню при температуре (50±3)°С на 10 мин, в течение которых масло перемешивают стеклянной палочкой.

Нагретый стакан с маслом вынимают из бани и охлаждают до температуры 20–25°С без перемешивания.

Чистый сухой вискозиметр заполняют испытуемым маслом, как указано в п. 3, устанавливают в термостате с заданной для испытания температурой и выдерживают при этой температуре в течение 30 мин.

За это время проверяют герметичность установки для создания разности давления.

Устанавленную температуру поддерживают с погрешностью не более ±0,5°С.

По истечении 30 мин проводят испытание, как указано в п. 3.

Испытание проводят с одним наполнением при одном давлении не менее пяти раз, при этом учитывают четыре отсчета, различающиеся не более чем на ±3% от среднего арифметического.

Время истечения масла из шарика *2* должно укладываться в пределы 100–360 с.

Если после десяти повторных измерений вязкости не получается четырех последовательных измерений, расхождения между которыми не

превышают ±3%, испытание прекращают и считают, что вязкость масла при данной температуре испытания в капиллярном вискозиметре не может быть измерена.

Измерения вязкости рекомендуется проводить при наиболее высоких давлениях (не ниже 100 мм рт. ст.), которые позволяют укладываться в указанный выше интервал времени истечения. Во время измерений следят за постоянством температуры.

Допускаются изменения давления при повторных измерениях не больше чем на ±10% его первоначальной величины.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

8. Вычисление динамической вязкости. Динамическую вязкость испытуемого масла при температуре t в пуазах (ηt) вычисляют по формуле

$$\eta t = C \cdot \tau \cdot P, \qquad (2)$$

где C – постоянная вискозиметра;

τ – среднее время истечения масла из шарика *2* вискозиметра, с;

P – среднее арифметическое показаний манометра, мм рт. ст.

9. Результаты определений сводят в таблицу по форме:

Давление при истечении от метки *а* до метки *б*, мм рт. ст.			Время истечения, с	Постоянная вискозиметра	Динамическая вязкость, пуазы
Левое колено	Правое колено	Сумма			

10. Вычисление кинематической вязкости. Кинематическую вязкость испытуемого масла при температуре t в стоксах (νt) вычисляют по формуле

$$\nu t = \frac{\eta t}{\rho t}, \qquad (3)$$

где ηt – динамическая вязкость масла при температуре испытания t, пуазы;

ρt – плотность масла при температуре испытания t.

11. Расхождения между параллельными определениями вязкости в капиллярном вискозиметре не должны превышать ±5% от среднего арифметического сравниваемых результатов.

12. Определение вязкости испытуемого масла в капиллярном вискозиметре при каждой новой температуре производят с новой порцией масла.

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОСТИ В РОТАЦИОННОМ ВИСКОЗИМЕТРЕ

13. При проведении определения вязкости смазочных масел необходимы следующая аппаратура, реактивы и материалы:

а) Ротационный вискозиметр РВ-7 с набором гирь к нему.

Описание ротационного вискозиметра дано в обязательном приложении 2.

Вискозиметр должен быть снабжен паспортом с указанием его постоянных характеристик.

б) Гальванометр, присоединяемый к термопарам вискозиметра, сосуд для погружения „холодного спая" термопар и трехконтактный переключатель. Чувствительность гальванометра должна обеспечивать показания не менее одного деления шкалы на 1°С. Гальванометр, переключатель и сосуд для „холодного спая" применяются в том случае, когда измерение температуры в вискозиметре РВ-7 производится с помощью термопар.

в) Термометры (в случае отсутствия гальванометра), предусмотренные п. 1 *в*.

г) Секундомер, предусмотренный в п. 1 *д*.

д) Петролейный эфир или легкий бензин прямой перегонки.

е) Калибровочное масло с номинальной вязкостью около 150 П при 0°С. Масло должно соответствовать требованиям, предусмотренным в п. 1 *к*.

ж) Спирт этиловый по ГОСТ 18300–72 или ГОСТ 17299–71 или керосин прямой перегонки с температурой застывания ниже минус 60°С.

з) Твердая углекислота (сухой лед).

и) Лед мелко истолченный или снег.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

14. Установка прибора. Вискозиметр РВ-7 ставят на подставку высотой 1,2–1,4 м, в крышке которой вырезаны два отверстия для падающих грузов, и с помощью установочных винтов устанавливают строго горизонтально. Горизонтальность проверяют по уровню.

15. Постоянную ротационного вискозиметра определяют или расчетным путем, выражая ее через высоту уровня испытуемого масла, или экспериментальным путем.

16. Определение постоянной ротационного вискозиметра расчетным путем. Постоянную ротационного

вискозиметра (K), выраженную через высоту уровня испытуемого масла (h), вычисляют по формуле

$$K = \frac{R \cdot g}{8 \cdot \pi^2 \left(\frac{r_1^2 \cdot r_2^2 \cdot h}{r_2^2 - r_1^2} + \frac{r_1^3 \cdot r_2^3}{r_2^3 - r_1^3} \right)} = \frac{A}{B \cdot h + C}, \qquad (4)$$

где R – радиус шкива *6*, на котором намотана нить, см;

g – ускорение силы тяжести (равно 981 см/с^2);

r_1 – радиус внутреннего цилиндра *1*, см;

r_2 – радиус внешнего цилиндра *2*, см;

h – высота уровня испытуемого масла, см.

Числовые значения постоянных величин A, B и C приводятся в паспорте, приложенном к каждому вискозиметру РВ-7, а высота уровня испытуемого масла устанавливается при определении вязкости.

17. Определение постоянной ротационного вискозиметра экспериментальным путем. Перед определением постоянной ротационного вискозиметра экспериментальным путем предварительно определяют величину трения прибора.

Для определения величины трения прибора цилиндры *1* и *2* (черт. 3) промывают, высушивают и устанавливают, затем к крючкам *29* привешивают груз в 1 г и следят за вращением внутреннего цилиндра *1*. Если в течение 1 мин не наблюдается вращения внутреннего цилиндра *1*, увеличивают груз на 0,5 г. Так повторяют до тех пор, пока внутренний цилиндр не начнет вращаться. Величина трения прибора (G_0) равна наименьшему грузу, вызывающему вращение внутреннего цилиндра.

Величина трения прибора (G_0) не должна превышать 3 г. Вискозиметр РВ-7, у которого G_0 выше 3 г, не должен допускаться к работе.

После измерения G_0 во внутренний цилиндр наливают калибровочное масло в таком количестве, чтобы уровень масла был немного выше 3 см по шкале внутреннего цилиндра. Затем заполняют сосуд для термостатирующей жидкости смесью воды со льдом и устанавливают температуру 0° С. При этой температуре выдерживают калибровочное масло 30 мин и приступают к измерению.

Для измерения закрепляют шкив *6* (черт. 3) с помощью тормоза *8* и подвешивают к крючкам *29* груз G (несколько десятков грамм), затем освобождают тормоз и дают цилиндру *1* сделать один оборот. После этого отсчитывают секундомером время трех полных оборотов. Измерения повторяют до тех пор, пока расхождение времени при трех повторных отсчетах будет не более ±3% от среднего арифме-

тического сравниваемых определений. Такие измерения повторяют с тремя грузами.

Каждую порцию калибровочного масла можно применять только один раз.

После окончания опыта вынимают цилиндры из термостата и измеряют высоту уровня калибровочного масла (h) по шкале на поверхности внутреннего цилиндра.

Постоянную ротационную вискозиметра (K) при данной высоте уровня испытуемого масла вычисляют по формуле

$$K = \frac{\eta_0 \cdot N}{G - G_0}, \qquad (5)$$

где η_0 – вязкость калибровочного масла, пуазы;

N – число оборотов цилиндра в секунду;

G – масса груза, вращающего цилиндр вискозиметра (сумма двух грузов, подвешенных на обоих крючках), г;

G_0 – величина трения прибора, г.

Расхождение между значениями K для различных грузов не должно превышать ±3% от среднего арифметического сравниваемых значений.

Постоянную ротационного вискозиметра K определяют 5–6 раз при различных уровнях калибровочного масла в пределах 3–8 см по шкале внутреннего цилиндра.

Полученные результаты наносят на график, называемый тарировочной кривой, на котором по оси ординат откладывают уровень калибровочного масла, в см, а по оси абсцисс соответствующее значение постоянной K.

Постоянная вискозиметра проверяется при получении нового вискозиметра и через каждые три месяца при условии регулярной работы вискозиметра или перед каждым определением, если перерыв в пользовании вискозиметром превышает 3 месяца.

Константа прибора должна проверяться также и в случае обнаружения пятен коррозии.

18. Проведение испытания. Масло готовят к испытанию так же, как указано в п. 7.

Основную часть прибора поднимают из термостата и закрепляют на верхней части стойки *22* (черт. 3) посредством винта *21*. Поворотом цилиндра *2* отделяют его от текстолитовой муфты *11*. Цилиндр *2* тщательно промывают бензином и высушивают, после чего в него наливают испытуемое масло в таком количестве, чтобы уровень его был в пределах 3–8 см по шкале внутреннего цилиндра.

Затем верхнюю часть цилиндра *2* осторожно вставляют в выточку муфты *11* и закрепляют путем поворота. После этого опускают цилиндры вискозиметра в термостат.

В термостат через отверстия основной плиты *13* прибора бросают кусочки твердой углекислоты (сухого льда) и понижают таким образом температуру до необходимого значения. Скорость охлаждения поддерживают 2° С в 3 мин. Во время охлаждения термостатирующую жидкость непрерывно перемешивают посредством мешалки. При заданной температуре выдерживают масло в течение 30 мин.

Подвесив груз, отпускают тормоз *8* и с помощью секундомера измеряют время трех оборотов вращающейся системы вискозиметра, начиная измерение после первого полного оборота.

Время трех оборотов цилиндра должно быть не менее 30 с. Если время трех оборотов не укладывается в эти пределы, меняют величину груза *G*.

Измерения для каждого груза повторяют до тех пор, пока четыре последовательных отсчета времени не дадут данные, расходящиеся не более чем на ±10% от среднего арифметического сравниваемых измерений. Во время измерения следят за постоянством температуры.

После окончания измерения тормоз запирают посредством ручки (черт. 3), вращая шкив *6* в обратную сторону, и поднимают грузы.

Увеличивают груз и снова производят отсчеты времени трех оборотов цилиндра до получения четырех последовательных отсчетов, расхождения которых не превышают ±10% от среднего арифметического.

Величину груза *G* увеличивают до тех пор, пока время трех оборотов будет не менее 30 с.

Затем подвешивают на нити еще два-три различных груза, уменьшающихся по массе. Измерения при различных грузах повторяют до получения сходящихся результатов (расхождения между определениями не превышают величину, указанную в п. 22).

Среднее время трех оборотов измеряют не менее чем для двух грузов (за исключением максимального), различающихся между собой следующим образом: при максимальном грузе до 200 г не меньше чем на 30 г, при грузе от 200 до 1500 г не меньше чем на 100 г, при грузе больше 1500 г не меньше чем на 500 г.

После окончания опыта вынимают цилиндры из термостата и измеряют высоту уровня испытуемого масла (h) по шкале на поверхности внутреннего цилиндра, по которой определяют постоянную вискозиметра K для расчета.

19. Вычисление динамической вязкости. Динамическую вязкость испытуемого масла при температуре t в пуазах (ηt) вычисляют по формуле

$$\eta t = K\frac{m-G_0}{N}, \qquad (6)$$

где K – постоянная ротационного вискозиметра;

m – масса груза, вращающего цилиндр вискозиметра (сумма двух грузов, подвешенных на обоих крючках), г;

G_0 – величина трения прибора, г;

N – число оборотов цилиндра в секунду.

20. Результаты определений сводят в таблицу по форме:

Температура, °С	Число оборотов цилиндра	Масса груза, г	Время трех оборотов цилиндра, секунды	Число оборотов цилиндра, секунды	Динамическая вязкость, пуазы

21. Кинематическую вязкость

21. Кинематическую вязкость испытуемого масла при температуре в стоксах (νt) вычисляют по формуле (3).

22. Расхождения между параллельными определениями вязкости в ротационном вискозиметре РВ-7 не должны превышать ±10% от среднего арифметического сравниваемых результатов.

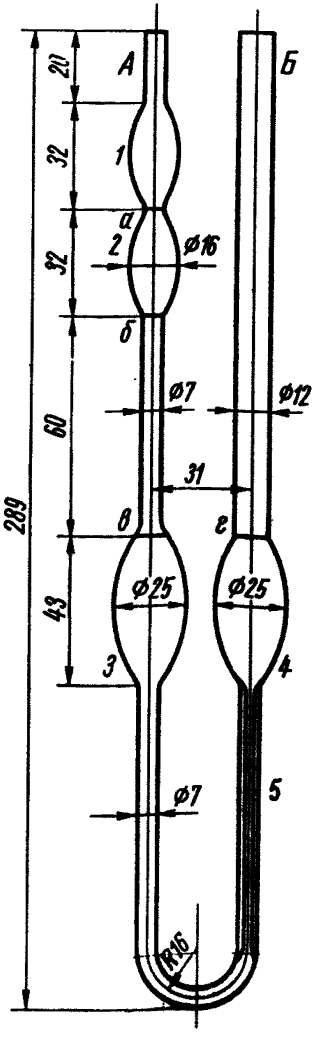
23. Определение вязкости испытуемого масла в ротационном вискозиметре при каждой новой температуре производят с новой порцией масла.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ОПИСАНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО ВИСКОЗИМЕТРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ МАСЕЛ ПРИ НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Капиллярный вискозиметр (черт. 2) представляет собой U-образную стеклянную трубку. В одно колено *Б* впаян капилляр *5* с расширением *4* над капилляром. В другом колене *А* имеется расширение *3* и трубка с двумя шариками *1* и *2*.

Между шариками *1* и *2* и на трубке ниже шарика *2* нанесены кольцевые метки *а* и *б*.



Черт. 2

На расширениях *3* и *4* нанесены кольцевые метки *в* и *г*, по которым загружается масло.

Вискозиметр изготовляется из бесцветного химического стекла, капилляр вискозиметра должен быть прямым без изгибов и неровностей, спай капилляра с расширением *4* и трубкой выполняется так, чтобы переход от капилляра к расширению и трубке был плавным.

Капилляры для изготовления вискозиметров должны быть равномерны по диаметру с точностью ±0,05 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

ОПИСАНИЕ РОТАЦИОННОГО ВИСКОЗИМЕТРА РВ-7

(конструкции М. П. Воларовича)

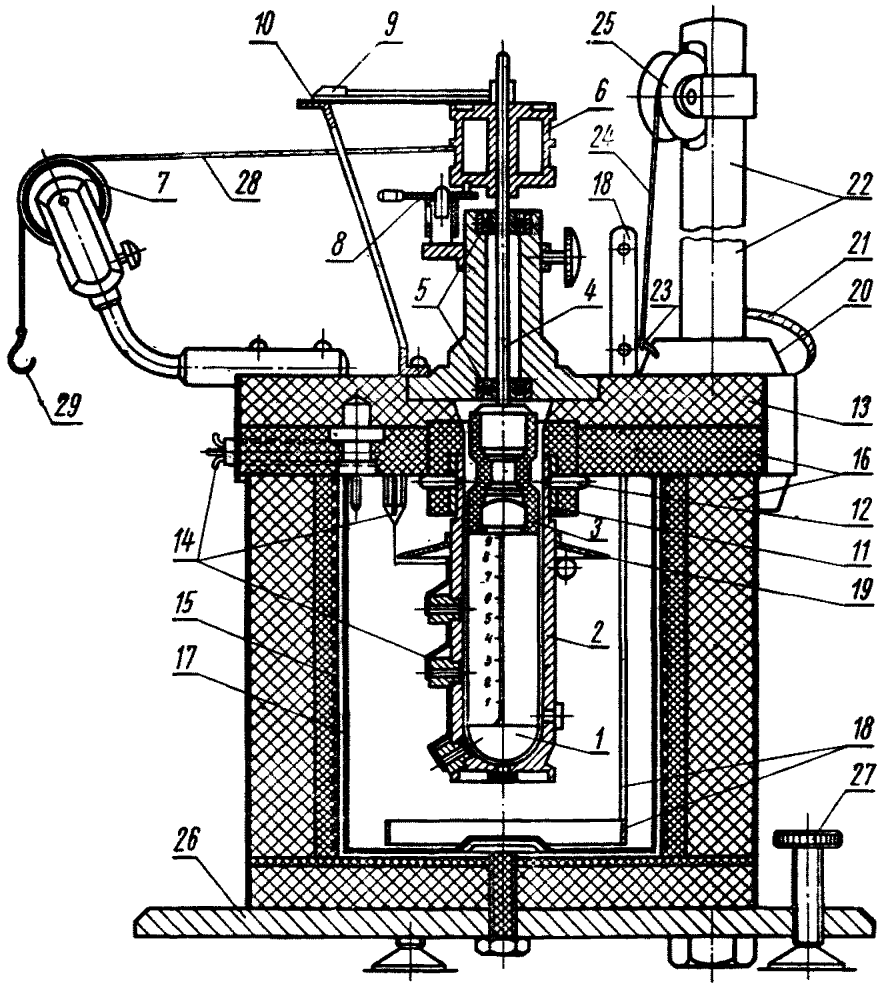
Ротационный вискозиметр РВ-7 (черт. 3) состоит из двух латунных коаксиальных цилиндров *1* и *2*, каждый цилиндр внизу оканчивается полусферой. На поверхности внутреннего цилиндра *1* нанесена шкала с ценой деления 1 мм.

Внутренний цилиндр *1* через термоизоляционную муфту *3* соединен с осью *4*, снабженной шариковыми подшипниками *5*. Направление нарезки соединительной термоизоляционной муфты противоположно направлению вращения внутреннего цилиндра *1*. На верхнюю часть цилиндра *2* насажена на резиновую прокладку муфта, предотвращающая попадание охлаждающей жидкости в цилиндр. На шкив *6* наматываются шелковые нити – хирургический шелк № 8 – и перекидываются через блоки *7* (второй блок на черт. 3 не показан). Шкив плотно прикрепляется к оси с таким расчетом, чтобы он не смещался при приложении груза, равного 8 кг. К концам ниток прикрепляются взвешенные крючки (масса крючков прибавляется к массе груза); к каждому крючку подвешивается примерно равный груз. Общая масса груза не должна превышать 8 кг. Тормоз *8* служит для остановки и пуска вращающей системы прибора. Цилиндрический сосуд *2* вискозиметра входит верхней частью в выточку муфты *11* и закрепляется штифтами *12*. Цилиндры вискозиметра должны быть строго соосны. Муфта *11* так же, как и основная плита *13* прибора, изготовляется из текстолита. Цилиндр *2* имеет снаружи плоское основание для того, чтобы его можно было поставить, когда он вынут из муфты *11*.

Для измерения температуры служат три медно-константановые термопары *14*, смонтированные в цилиндре *2*. Спаи этих термопар помещаются в слое испытуемого продукта. Уровень испытуемого продукта в зазоре между цилиндрами должен быть выше верхней термопары.

Допускается измерение температуры масла термометром, помещенным в охлаждающую смесь. Термометр устанавливается в отверстие, находящееся в плите *13*.

Цилиндры вискозиметра во время измерения помещаются внутри термостата. Последний представляет собой латунный сосуд *15*, изолированный войлоком и асбестом *16*. В латунный сосуд *15* наливают термостатирующую жидкость (спирт, керосин). Для получения низких температур от 0° С до –60° С бросают в термостатирующую жидкость через отверстие в плите *13* небольшие куски твердой углекислоты. Жидкость в термостате перемешивают мешалкой *18*. Отражатель *19* служит для предохранения от попадания термостатирующей жидкости в зазор между цилиндром *2* и муфтой *3*.



1 внутренний вращающийся цилиндр; *2* – внешний неподвижный цилиндр; *3* – термоизоляционная муфта; *4* – ось вращающейся системы; *5* – шариковые подшипники; *6* – шкиф; *7* – блочек; *8* – тормоз; *9* – стрела; *10* – разделенный круг; *11* – муфта; *12* – штифты; *13* – основная плита прибора; *14* – термопары; *15* – термостат; *16* – термоизоляция (асбест); *17* – сосуд для наливания термостатирующей жидкости; *18* – мешалка; *19* – отражатель; *20* – муфта; *21* – стопорный винт; *22* – стойка; *23* – крюк; *24* – трос; *25* – блок; *26* – подставка; *27* – установочный винт; *28* – нить (шелк хирургический крученый № 8); *29* – крючок.

Черт. 3. Схема ротационного вискозиметра РВ-7

Основная плита *13* вискозиметра посредством стальной муфты *20* и винта *21* укрепляется на стойке *22*. Для того, чтобы удобно было поднимать основную часть прибора, вынимая ее из термостата, к крюку *23* привязан трос *24*, перекинутый через блок *25* и снабженный противовесом (не показан на черт. 3). Подставка вискозиметра *26* снабжена тремя установочными винтами *27*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

ПРИМЕРЫ ЗАПИСЕЙ И РАСЧЕТОВ

1. Определение постоянной капиллярного вискозиметра.
Вязкость калибровочной жидкости $\eta_0 = 105{,}4$

Номера опытов	Давление при истечении от метки *а* до метки *б*, мм рт. ст.			Время истечения, с	Произведение давления на время истечения	Постоянная вискозиметра
	Левое колено	Правое колено	Сумма			
			1-е наполнение			
1	78	77	155	292	45260	0,002329
2	105	104	209	211	44099	0,002390
3	135	135	271	166	44986	0,002348
				Среднее арифметическое		0,002354
			2-е наполнение			
1	66	65	131	343	44933	0,002346
2	97	96	193	233	44969	0,002344
3	133	132	265	168	44520	0,002367
				Среднее арифметическое		0,002352

$$\text{Постоянная вискозиметра } C = \frac{0{,}002354 + 0{,}002352}{2} = 0{,}002353.$$

2. Определение вязкости в капиллярном вискозиметре.
Постоянная вискозиметра $C = 0{,}002353$.
Отсчет времени истечения масла из шарика *2* вискозиметра:

343 с	304 с
327 "	297 "
314 "	301 "
306 "	

Среднее арифметическое четырех последних измерений:

$$\frac{306 + 304 + 297 + 301}{4} = 302 \text{ с}$$

Давление при истечении от метки *а* до метки *б*, мм рт. ст.			Время истечения, с	Постоянная вискозиметра	Динамическая вязкость, пуазы
Левое колено	Правое колено	Сумма			
133	132	265	302	0,002353	188,3

СОДЕРЖАНИЕ

МАСЛА

ГОСТ 19678–74	Масла вакуумные. Метод определения упругости паров и температуры кипения	3
ГОСТ 19686–74	Масла вакуумные. Метод оценки качества по предельному остаточному давлению	9
ГОСТ 20354–74	Масла для авиационных газотурбинных двигателей. Метод определения испаряемости в чашечках	15
ГОСТ 23797–79	Масла для авиационных газотурбинных двигателей. Метод определения термоокислительной стабильности в объеме масла	20
ГОСТ 18136–72	Масла. Метод определения стабильности против окисления в универсальном аппарате	28
ГОСТ 20684–75	Масла моторные отработанные. Метод определения нерастворимых осадков	39
ГОСТ 20302–74	Масла моторные. Метод определения коррозионной активности на двигателе ЯАЗ-204	42
ГОСТ 13300–67	Масла моторные. Метод определения коррозионных свойств и окисляемости на установке ПЗЗ	54
ГОСТ 21490–76	Масла моторные. Метод определения моющих свойств на установке УИМ-6-НАТИ	63
ГОСТ 20457–75	Масла моторные. Метод оценки антиокислительных свойств на установке ИКМ	80
ГОСТ 20991–75	Масла моторные. Метод оценки склонности масел к образованию высокотемпературных отложений	91
ГОСТ 20994–75	Масла моторные. Метод оценки склонности масел к образованию низкотемпературных отложений	107
ГОСТ 20303–74	Масла моторные. Метод оценки моющих свойств на установке ИМ-1	124
ГОСТ 11063–77	Масла моторные с присадками. Метод определения стабильности по индукционному периоду осадкообразования	144
ГОСТ 24943–81	Масла моторные. Фотометрический метод оценки загрязненности работавших масел	149
ГОСТ 1547–84	Масла и смазки. Методы определения наличия воды	153
ГОСТ 7822–75	Масла нефтяные. Метод определения растворенной воды	156
ГОСТ 15886–70	Масла нефтяные. Метод определения смол	166
ГОСТ 12068–66	Масла нефтяные. Метод определения времени деэмульсации	170
ГОСТ 17362–71	Масла нефтяные. Метод определения числа омыления	176

ГОСТ 19296–73	Масла нефтяные. Фотоэлектроколориметрический метод определения натровой пробы	182
ГОСТ 1520–84	Масла селективной очистки. Метод определения наличия фурфурола	187
ГОСТ 1057–67	Масла селективной очистки. Метод определения содержания фенола и крезола	189
ГОСТ 12275–66	Масла смазочные и присадки. Метод определения степени чистоты	196
ГОСТ 10306–75	Масла смазочные. Метод определения потерь от испарения в динамических условиях	201
ГОСТ 9490–75	Материалы смазочные жидкие и пластичные. Метод определения смазывающих свойств на четырехшариковой машине	211
ГОСТ 1929–51	Масла смазочные. Методы определения вязкости при низкой температуре	221
ГОСТ 2478–74	Масла смазочные отработанные. Метод определения содержания горючего в автомобильных и авиационных маслах	238
ГОСТ 6350–56	Масла смазочные селективной очистки. Метод качественного определения содержания нитробензола	242
ГОСТ 23175–78	Масла смазочные. Метод оценки моторных свойств и определения термоокислительной стабильности	245
ГОСТ 10734–64	Масла смазочные с присадками. Метод определения потенциала	254
ГОСТ 2917–76	Масла и присадки. Метод определения коррозионного воздействия на металлы	264

НЕФТЕПРОДУКТЫ

Масла, смазки, присадки

Часть 3

Редактор *Т. П. Шашина*

Технический редактор *В. Н. Малькова*

Корректоры *А. Г. Старостин, В. С. Черная*

Сдано в наб. 02.12.86 Подп. к печ. 12.03.87 Ф-т изд. 60×90 1/16
Бумага типографская № 3 Гарнитура PR Печать офсетная 17,0 усл. п. л.
17,25 усл. кр.-отт. 15,95 уч.-изд. л. Тираж 20000 экз. Зак. 1554 Цена 80 коп.
Изд. № 9011/2

Ордена „Знак Почета" Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3

gost.e-ecolog.ru

Типография Прейскурантиздата. 125438, Москва, Пакгаузное шоссе, 1