ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НПО "Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева"

(НПО " ВНИИМ им. Д.И.Менделеева")

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
НПО "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"
_____ Н.В.Студенцов
" 30 " 07 1986г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения
единства измерений

Жидкости градуировочные для поверки вискозиметров

Метрологическая аттестация

МИ 1289-86

Ленинград

1986г.

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ ПНО "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"

Руководитель темы и исполнитель Ломоносова [illegible]

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ: сектором законодательной метрологии

Начальник сектора [illegible].Селиванов

Ведущий инженер [illegible].А. [illegible]ренков

Старший инженер [illegible].А.Соколова

УТВЕРЖДЕНЫ ПНО"ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" протокол №

от "_____"_____1986г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ЖИДКОСТИ ГРАДУИРОВОЧНЫЕ ДЛЯ ПОВЕРКИ ВИСКОЗИМЕТРОВ

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ

МИ...

Введены в действие с

"_____" _____ 198

Настоящие методические указания распространяются на градуировочные жидкости, применяемые для поверки вискозиметров в диапазоне: $4 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-1}$ м^2/с (кинематическая вязкость); $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{2}$ Па·с (динамическая вязкость) и устанавливают порядок их метрологической аттестации (далее – аттестации).

1. ОПЕРАЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ АТТЕСТАЦИИ

1.1. При проведении аттестации должно выполняться экспериментальное определение метрологических характеристик градуировочных жидкостей (разд.6).

2. СРЕДСТВА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ АТТЕСТАЦИИ ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

2.I. При экспериментальном определении метрологических характеристик градуировочных жидкостей должны применяться следующие средства.

2.I.I. Средства измерений:

Установка для определения кинематической вязкости с диапазоном измерений кинематической вязкости $4 \cdot 10^{-7}$ – $I \cdot 10^{-1}$ $м^2/с$, с доверительной погрешностью измерений кинематической вязкости $\delta = \pm$ 0,3 %, например, типа ТОВ-I; термостат с диапазоном рабочих температур I0-30 °С, с погрешностью поддержания заданной температуры $\delta = \pm 0{,}02$ °С например, типа ТВ-IМ; вискозиметр ВПЖ по ГОСТ I0028-8I; пикнометры типа ПЖ3 вместимостью 25 и 50 мл по ГОСТ 22524-77; ареометры для нефтепродуктов типа АНТ и АН по ГОСТ I848I-8I; весы аналитические типа ВЛО-200-2; термометр ртутный по ГОСТ I3695-68; барометр анероидный типа М98 по ГОСТ I793-72; психрометр бытовой типа ВП-IА; стеклянные мерные цилиндры, типа I, вместимостью 50 – 2000 мл по ГОСТ I770-74; мензурки вместимостью 50-I000 мл по ГОСТ I770-74; механический секундомер типа СОПр I-3-22I по ГОСТ 5072-79.

2.I.2. Вспомогательные средства:

Сушильный электрошкаф типа СНОЛ по ГОСТ I3474-79; бутылка для пищевых жидкостей с номинальной вместимостью 800 мл типа II по ГОСТ I0II7-80; склянки с притертой пробкой С-I и бутыли стеклянные С-7 по ГОСТ 3885-73; стеклянные стаканы, фильтры, воронки, колбы с тубусом вместимостью 500 – 2000 мл; насос водоструйный по ГОСТ 25336-82; воронки Бюхнера № 3 по ГОСТ 9I47-80; канистры стальные КС-I0 по ГОСТ 5I05-82; соединительный стеклянный кран общего назначения типа КIХ по ГОСТ 7995-80; лупа типа ЛПI-2,5 (*) по ГОСТ 7594-75; резиновые трубки: I М 6,3 х 3,0; 4 М 6,3 х 3,0; 4 М I2 х 3,0 по

ГОСТ 5496-78; бумажная калька по ГОСТ 892-70; фильтровальная бумага ФНС по ГОСТ 12026-76; тканая проволочная сетка с квадратными ячейками номер 0063 по ГОСТ 3584-73; жидкости для промывки вискозиметров; хромовая смесь (двухромовокислый калий (60 г) по ГОСТ 4220-75; серная кислота (1 л) по ГОСТ 4204-77; дистиллированная вода (1 л) по ГОСТ 6709-72); этиловый спирт по ГОСТ 5962-67; бензин-растворитель по ГОСТ 3134-78; дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72. Допускается использование других средств аттестации, удовлетворяющих требованиям настоящих методических указаний.

3. УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

3.1. При аттестации градуировочных жидкостей необходимо соблюдать следующие условия: температура воздуха (20 ± 5) °С; атмосферное давление (101,3 ± 6) кПа; относительная влажность (60 ± 20) %; помещение должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию; температура градуировочной жидкости при определении ее плотности (20 ± 0,1) °С.

4. ПОДГОТОВКА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ЖИДКОСТИ К АТТЕСТАЦИИ

4.1. Приготовление градуировочных жидкостей

4.1.1. В качестве градуировочных жидкостей применяют жидкости с определенной вязкостью или смеси жидкостей, приготовленные из двух компонентов, взятых в различных процентных соотношениях.

4.1.1.1. Жидкости: ацетон по ГОСТ 2603-79; дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72; нефтяной толуол по ГОСТ 14710-78; авиационный бензин по ГОСТ 1012-72; бензин-растворитель (уайт-спирит) по ГОСТ 3134-78; топливо Т-1, ТС-1 по ГОСТ 10227-62; осветительный керосин по ГОСТ 4753-68; масло для прокатных станов П-28 по ГОСТ 6480-78; масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" по ГОСТ 12869-77.

4.I.I.2. Смеси приготовляют из следующих жидкостей: осветительного керосина по ГОСТ 4753-68; трансформаторного масла по ГОСТ 982-80; веретенного масла АУ по ГОСТ I642-75; индустриального масла общего назначения И-50А по ГОСТ 20799-75; авиационного масла МС-20 по ГОСТ 2I743-76; масла для прокатных станов П-28 по ГОСТ 6480-78; масла электроизоляционного синтетического октол марки "А" и "Б" по ГОСТ I2869-77.

4.I.2. Для приготовления смесей выбирают жидкости с близкими значениями вязкости. Эти жидкости должны иметь паспорта с указанными значениями вязкости. При отсутствии паспорта кинематическую вязкость определяют в соответствии с ГОСТ 33-82.

4.I.3. Номинальные значения кинематической вязкости градуировочных жидкостей должны образовывать геометрический ряд с множителем прогрессии $\sqrt[5]{10}$ в соответствии с ГОСТ 8032-56.

4.I.4. Номинальные значения кинематической вязкости смесей приведены в справочном приложении I.

4.2. Подготовка к экспериментальному определению метрологических характеристик градуировочных жидкостей.

4.2.I. Перед проведением экспериментального определения метрологических характеристик градуировочных жидкостей должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

4.2.I.I.Промывка и сушка вискозиметров по ГОСТ 8.265-77.

4.2.I.2. Расчет состава градуировочных жидкостей, приведенный в справочном приложении 2.

4.2.I.3. При обнаружении следов влаги у исходных жидкостей их обезвоживают осушителем (кристаллической поваренной солью по ГОСТ I3830-68 или хлористым кальцием по ГОСТ 450-77) предварительно выдержанным в сушильном шкафу при температуре I50 - 200°С. Осушитель высыпают в бутыль с жидкостью, выдерживают в течение I ч. Массу осушителя выбирают в соотношении I : I0 к массе исходной жидкости.

4.2.I.4. Рассчитанное количество исходных жидкостей отмеривают мерным цилиндром, сливают в сухую бутыль и тщательно перемешива т. Смеси, в состав которых входит синтетическое электроизоляционное масло октол, подогревают в сушильном шкафу до температуры 50 - I00 °С для лучшего перемешивания и стекания со стенок мерной посуды.

4.2.I.5. После приготовления градуировочной жидкости (смеси) проводят ориентировочные измерения кинематической вязкости по ГОСТ 33-82 и сравнивают полученное значение с номинальным значением кинематической вязкости, рассчитанным теоретическим путем.

4.2.I.6. При отклонении полученного значения вязкости градуировочной жидкости более, чем на 30 % от номинального значения, делают добавки с меньшей или большей вязкостью. Расчет состава градуировочной жидкости и измерение кинематической вязкости повторяют.

4.2.I.7. Градуировочные жидкости должны быть тщательно отфильтрованы от механических частиц, так как их присутствие в жидкости в процессе измерения влияет на результаты измерений.

4.2.I.8. Градуировочную жидкость с вязкостью менее 20 мм^2/с фильтруют через воронку ВФ (для ускорения фильтрования применяют колбу с тубусом и вакуумный насос).

4.2.I.9. Более вязкие жидкости, предварительно разогретые в сушильном шкафу, фильтруют через бумажный фильтр, вложенный в воронку Бюхнера № 3, соединенную с колбой для фильтрования и вакуумным насосом.

4.2.I.I0. Для фильтрования жидкостей с вязкостью более 5000 мм^2/с применяют проволочную тканую сетку.

4.2.I.II. Отфильтрованные градуировочные жидкости хранят в закрытых бутылях в темном месте.

4.2.I.I2. Градуировочные жидкости аттестуют не ранее, чем через 7 дней после фильтрования.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При экспериментальном определении метрологических характеристик градуировочных жидкостей должны быть соблюдены правила пожарной безопасности, технической эксплуатации установок, требования к хранению и транспортировке нефтепродуктов, соблюдение санитарных правил работы с вредными веществами в соответствии с ГОСТ 8.265-77.

5.2. В целях предосторожности при фильтровании градуировочных жидкостей большой вязкости колбу с тубусом необходимо помещать под кожух из оргстекла. Кожух должен быть выполнен с отверстиями для тубуса и воронки Бюхнера.

5.3. При подготовке вискозиметров к работе во время промывки капилляров бензином, хромовой смесью, следует соблюдать осторожность следить, чтобы промывочные жидкости не попадали на открытые участки кожи. В случае попадания промывочных жидкостей на лицо и руки, смыть их водой.

6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

6.1. Определение кинематической вязкости

6.1.1. Кинематическую вязкость градуировочных жидкостей определяют не менее, чем по двум образцовым капиллярным вискозиметрам.

6.1.2. Время истечения градуировочной жидкости должно быть 200 - 2000 с.

6.1.3. Вискозиметры заполняют через широкую трубку так, чтобы уровень градуировочной жидкости находился между метками на расширенной части широкого колена. Одевают на концы двух других трубок хлорвиниловые (или другие эластичные пластмассовые) трубки, отводную трубку снабжают двухходовым краном.

6.I.4. Вискозиметры устанавливают в термостат так, чтобы капилляр был строго вертикальным. Вертикальность проверяют по отвесу в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

6.I.5. Уровень воды в термостате должен быть выше вспомогательного резервуара вискозиметра на I5 - 20 мм.

6.I.6. Вискозиметры с градуировочной жидкостью выдерживают при температуре измерения не менее 30 мин.

6.I.7. Измеряют время истечения жидкости между метками на измерительном резервуаре вискозиметра. Закрыв кран на трубке вискозиметра, другую трубку соединяют с водоструйным насосом (или другим вакуумным приспособлением) и поднимают градуировочную жидкость выше верхней метки. Отсоединяют водоструйный насос и открывают кран на трубке вискозиметра, при этом должен образоваться "висячий уровень". При измерениях следят, чтобы не было пузырьков, разрывов и пленок. При их появлении измерения повторяют.

Для градуировочных жидкостей вязкостью более 5000 мм^2/с, для образования "висячего уровня" в вискозиметре, сначала открывают кран на отводной трубке, а затем отсоединяют водоструйный насос.

6.I.8. Число измерений времени истечения жидкости должно быть не менее I0 на каждом вискозиметре. Отдельные значения времени истечения не должны отличаться более, чем на 0,I % от среднего арифметического. Результаты измерений заносят в журнал.

6.2. Определение плотности градуировочных жидкостей

6.2.I. Плотность градуировочных жидкостей с вязкостью до 200 мм^2/с определяют ареометром для нефти в соответствии с ГОСТ 3900-47.

6.2.2. Плотность измеряют при той же температуре, что и измерения кинематической вязкости градуировочных жидкостей.

6.2.3. Число отсчетов плотности одной и той же пробы градуировочных жидкостей должно быть не менее I0. Расхождение между параллельными измерениями не должно превышать 0,5 цены деления ареометра.

6.2.4. Плотность градуировочных жидкостей с вязкостью более 200 мм²/с определяют двумя пикнометрами в соответствии с ГОСТ 5900-47 или ГОСТ 18995.1-73. Расхождения между параллельными определениями не должно превышать 0,0004 г.

6.2.5. Аттестованные градуировочные жидкости разрешается хранить в течение трех месяцев при температуре 5-25 °С.

6.2.6. По истечении установленного срока хранения аттестацию градуировочных жидкостей повторяют.

7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Кинематическую вязкость градуировочных жидкостей вычисляют по формуле

$$\nu = \underset{\approx}{K}\frac{g}{g_н}\tau - \frac{\underset{\approx}{B}}{\tau}, \qquad (1)$$

где $\underset{\approx}{K}$ – постоянная образцового вискозиметра, мм²/с²; g – ускорение свободного падения в месте определения вязкости, м/с²; $g_н$ – нормальное ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с²; τ – среднее арифметическое значение времени истечения, с; $\underset{\approx}{B}$ – постоянная образцового вискозиметра, мм²/с².

7.2. За значение кинематической вязкости принимают среднее арифметическое, вычисленное по результатам измерений времени истечения одной и той же жидкости в двух образцовых вискозиметрах.

7.3. Ускорение свободного падения в месте измерения вычисляют по формуле

$$g = [978{,}049(1 + 0{,}0059884\sin^2\varphi - 0{,}0000059\sin^2 2\varphi) - 0{,}0003086\,h - 0{,}011]\cdot 10^{-2}, \qquad (2)$$

где φ – географическая широта места; h – высота над уровнем моря, м;

7.4. Динамическую вязкость градуировочной жидкости вычисляют по формуле

$$\eta = \nu\cdot\rho, \qquad (3)$$

где η - динамическая вязкость, мПа.с; ν - кинематическая вязкость, $мм^2/с$; ρ - плотность жидкости, $г/см^3$.

7.5. Доверительную погрешность определения кинематической и динамической вязкости вычисляют по формулам:

$$\Delta_\nu = t \cdot S_{0,\nu}; \qquad (4)$$

$$\Delta_\eta = t \cdot S_{0,\eta}, \qquad (5)$$

где t - коэффициент Стьюдента, равный 2,26; $S_{0,\nu}$ - оценка относительной погрешности определения кинематической вязкости, вычисляемая по формуле

$$S_{0,\nu} = \sqrt{(S_{0,k})^2 + (S_{0,\tau})^2}, \qquad (6)$$

где $S_{0,k}$ - оценка относительной погрешности определения постоянной К образцового вискозиметра, равная 1.10^{-3}; $S_{0,\tau}$ - оценка среднего квадратического отклонения результата измерений времени истечения градуировочной жидкости.

7.6. Оценку относительной погрешности определения динамической вязкости вычисляют по формуле

$$S_{0,\eta} = \sqrt{(S_{0,\nu})^2 + (S_{0,\rho})^2}, \qquad (7)$$

где $S_{0,\nu}$ - оценка относительной погрешности определения кинематической вязкости градуировочной жидкости; $S_{0,\rho}$ - оценка относительной погрешности измерения плотности градуировочной жидкости пикнометрическим методом, соответствует

$$S_{0,\rho} = \frac{0,0004}{\rho}, \qquad (8)$$

где ρ - плотность градуировочной жидкости.

7.7. Оценка относительной погрешности измерения плотности градуировочной жидкости соответствует 0,5 цены деления применяемого ареометра, отнесенной к измеряемой величине.

7.8. Доверительная погрешность измерения кинематической и динамической вязкости градуировочной жидкости не должна превышать $\Delta_0 = 3.10^{-3}$.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

8.I. Градуировочные жидкости аттестуют органы государственной метрологической службы.

8.2. По результатам аттестации на градуировочные жидкости выдают свидетельство о метрологической аттестации по форме, установленной Госстандартом.

Пример записи оборотной стороны свидетельства приведен в обязательном приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

РЯД ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Ориентировочный состав	Кинематическая вязкость при 20°С, мм²/с (номинальное значение)
Ацетон – 100 %	0,4
Бензин-растворитель 100 % (уайт-спирит)	1,2
Осветительный керосин – 100 %	2
Осветительный керосин – 65 % трансформаторное масло – 35 %	5
Осветительный керосин – 38 % трансформаторное масло – 62 %	10
Осветительный керосин – 13 % трасформаторное масло – 87 %	20
Трансформаторное масло – 80 % веретенное масло АУ – 20 %	30
Осветительный керосин – 5 % веретенное масло АУ – 95 %	60
Трансформаторное масло – 38 % индустриальное масло общего назначения И-50 – 62 %	100
Трансформаторное масло – 12 % индустриальное масло общего назначения И-50 А – 88 %	200
Трансформаторное масло – 33 % авиационное масло МС-20 – 67 %	300
Индустриальное масло общего назначения И-50 А – 40 % авиационное масло МС-20 – 60 %	600
Трансформаторное масло – 3% авиационное масло МС-20 – 97%	1000

Ориентировочный состав	Кинематическая вязкость при 20 °С, мм²/с (номинальное значение)
Трансформаторное масло - 33 % авиационное масло МС-20 - 67 %	300
Индустриальное масло общего назначения И-50 А - 40 % авиационное масло МС-20 - 60 %	600
Трансформаторное масло - 3 % авиационное масло МС-20 - 97 %	I000
Масло для прокатных станов П-28 - I00 %	2000
Масло для прокатных станов П-28 - 76 % масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - 24 %	3000
Масло для прокатных станов П-28 - 4I % масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - 59 %	6000
Масло для прокатных станов П-28 - I7 % масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - 83 %	I0000
Масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - I00 %	I7000
Масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - I00 %	30000
Масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - I00 %	60000
Масло электроизоляционное синтетическое октол марки "А" и "Б" - I00 %	I00000

Примечания: I. Кинематическая вязкость применяемого электроизоляционного синтетического масла октол марки "А" и "Б" от I7000 - I00000 мм²/с при 20 °С.

2. Для составления смесей взято масло октол с вязкостью I7000 мм²/с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное.

ВЫЧИСЛЕНИЕ СОСТАВА ГРАДУИРОВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ (СМЕСЕЙ)

Для вычисления состава градуировочных жидкостей следует пользоваться таблицей. В графе I таблицы указана наблюдаемая кинематическая вязкость смесей, состоящих из двух масел с вязкостью от I0 до 2072 $мм^2/с$ при 20 °С, взятых в различных соотношениях от 0 до I00 % указанных в графе 2 таблицы.

Кинематическая вязкость, ν, $мм^2/с$	Объемная доля, $C_{об}$ %	Кинематическая вязкость ν, $мм^2/с$	Объемная доля, $C_{об}$ %	Кинематическая вязкость ν, $мм^2/с$	Объемная доля $C_{об}$, %	Кинематическая вязкость ν $мм^2/с$	Объемная доля $C_{об}$ %
I0	0,00	34	28,4	58	4I,2	85	48,7
II	2,0	35	29,3	59	4I,7	88	49,I
I2	4,0	36	30,0	60	4I,9	90	49,7
I3	6,0	37	30,7	6I	42,3	92	50,0
I4	8,4	38	3I,2	62	42,6	95	50,5
I5	9,8	39	3I,9	63	42,9	98	5I,0
I6	II,0	40	32,4	64	43,3	I00	5I,3
I7	I2,5	4I	33,0	65	43,6	I02	5I,5
I8	I3,9	42	33,7	66	43,9	I05	52,0
I9	I5,I	43	34,2	67	44,2	I08	52,4
20	I6,3	44	34,8	68	44,5	II0	52,7
2I	I7,6	45	35,3	69	44,7	II5	53,5
22	I8,7	46	35,8	70	45,0	II9	54,0
23	I9,8	47	36,4	7I	45,3	I24	54,4
24	20,7	48	36,9	72	45,5	I27	55,0
25	2I,5	49	37,3	73	45,8	I30	55,4
26	22,5	50	37,6	74	46,I	I35	56,0
27	23,5	5I	38,3	75	46,3	I40	56,6
28	24,0	52	38,8	76	46,6	I45	57,2
29	25,0	53	39,3	77	46,8	I50	57,7
30	25,7	54	39,9	78	47,I	I52	58,0
3I	26,4	55	40,I	79	47,4	I56	58,4
32	27,0	56	40,4	80	47,6	I60	58,9
33	27,9	57	40,8	82	48,6	I65	59,5

Продолжение

Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля $C_{об}$, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля $C_{об}$, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля $C_{об}$, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля $C_{об}$, %
I7I	60,0	285	70,0	400	76,5	630	84,0
I75	60,4	290	70,4	4I0	77,0	640	84,3
I80	60,9	295	70,7	420	77,4	650	84,5
I85	6I,4	300	7I,I	430	77,8	660	84,8
I90	6I,9	305	7I,4	440	78,2	670	85,0
I95	62,4	3I0	7I,7	450	78,6	680	85,3
200	62,8	3I5	72,0	460	79,0	690	85,6
205	63,3	320	72,3	470	79,3	700	85,8
2I0	63,8	325	72,6	480	79,6	7I0	86,0
2I5	64,2	330	72,9	490	80,0	720	86,2
225	65,I	340	73,5	5I0	80,7	740	86,7
230	65,5	345	73,8	520	8I,0	750	86,9
235	66,0	350	74,I	530	8I,3	760	87,2
240	66,4	355	74,4	540	8I,6	770	87,4
245	66,9	360	74,6	550	8I,9	780	87,6
250	67,2	365	74,9	560	82,2	790	87,8
255	67,7	370	75,I	570	82,4	800	88,0
260	68,I	375	75,4	580	82,7	8I0	88,2
265	68,4	380	75,6	590	83,0	820	88,4
270	68,9	385	75,8	600	83,2	830	88,6
275	69,3	390	76,0	6I0	83,5	840	88,8
280	69,6	395	76,3	620	83,8	850	89,0
860	89,2	I090	92,9	I380	95,I	I750	98,0
870	89,4	II00	93,0	I400	95,2	I780	98,2
880	89,6	III9	93,I	I420	95,4	I790	98,3
890	89,8	II20	93,2	I430	95,5	I800	98,4
900	90,0	II30	93,3	I440	95,6	I830	98,6
9I0	90,2	II40	93,4	I450	95,7	I850	98,8
920	90,4	II50	93,5	I470	95,8	I860	98,9
930	90,6	II60	93,6	I490	96,0	I870	99,0
940	90,7	II70	93,7	I500	96,I	I900	99,I
950	90,9	II80	93,8	I520	96,2	I930	99,2
960	9I,0	II90	93,9	I550	96,4	I950	99,3
970	9I,2	I200	94,0	I560	96,5	I970	99,4

Продолжение

Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля C, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля C, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля C, %	Кинематическая вязкость ν, мм^2/с	Объемная доля C, %
980	9I,4	I2I0	94,0	I570	96,6	2000	99,5
990	9I,5	I220	94,I	I600	96,8	20I5	99,6
I000	9I,7	I230	94,I	I6I0	96,9	2030	99,7
I0I0	9I,8	I240	94,2	I620	97,0	2050	99,8
I020	92,0	I250	94,3	I645	97,2	2065	99,9
I030	92,I	I270	94,4	I670	97,4	2072	I00,0
I040	92,2	I290	94,5	I680	97,5	–	–
I050	92,3	I300	94,6	I700	97,6	–	–
I060	92,4	I320	94,7	I7I0	97,7	–	–
I070	92,6	I340	94,8	I730	97,8	–	–
I080	92,7	I350	95,0	I740	97,9	–	–

Из таблицы выбирают значения кинематической вязкости: ν_1 – жидкости с меньшей вязкостью; ν_2 – жидкости с большей вязкостью; ν_3 – жидкости с заданной вязкостью и соответствующие им значения объемных долей $C(\nu_1)$, $C(\nu_2)$, $C(\nu_3)$.

Допускается изменить на n порядков все три значения вязкости ν_1, ν_2 и ν_3, если хотя бы одно из выбранных значений оказывается вне диапазона I0–2072 мм^2/с.

Необходимое количество X_1 жидкости с меньшей вязкостью ν_1 в процентах вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{C(\nu_2) - C(\nu_3)}{C(\nu_2) - C(\nu_1)} \cdot I00 .$$

Необходимое количество X_2 в процентах жидкости с большей вязкостью находят из выражения

$$X_2 = I00 - X_1 .$$

Пример расчета состава градуировочной жидкости

Требуется приготовить три литра жидкости с вязкостью 600 мм^2/с, имея индустриальное масло с вязкостью 250 мм^2/с и авиационное масло МС-20 с вязкостью I200 мм^2/с:

$\nu_1 = 250$ $\quad C_{\nu_1} = 67{,}2$ $\quad X_1 = \frac{94{,}0 - 83{,}2}{94{,}0 - 67{,}2} \cdot 100 = 40{,}3$

$\nu_2 = 1200$ $\quad C_{\nu_2} = 94{,}0$

$\nu_3 = 600$ $\quad C_{\nu_3} = 83{,}2$ $\quad X_2 = 100\ \% - 40{,}3\ \% = 59{,}7\ \%$

Таким образом, следует смешать I,2I л (3·0,403) индустриального масла и I,79 л (3·0,597) авиационного масла МС-20.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

Пример записи оборотной стороны свидетельства о метрологической аттестации градуировочной жидкости

Результаты экспериментального определения метрологических характеристик градуировочной жидкости

ν – кинематическая вязкость _____ мм^2/с ;

η – динамическая вязкость _____ мПа·с ;

δ_η – погрешность измерения динамической вязкости _____ % ;

δ_ν – погрешность измерения кинематической вязкости _____ % ;

при температуре _____ °С.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
41	4	—	—	—	13	АПИ630-85		[illegible]	10.12.85

gost.e-ecolog.ru