ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

НПО "ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА
(НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ВИСКОЗИМЕТРЫ КАПИЛЛЯРНЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1748-87

Ленинград
1987

gost.e-ecolog.ru

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

ИСПОЛНИТЕЛИ Г.Ф.Афанасьева,Г.П. Коноплева/руководитель темы/

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ сектором законодательной метрологии НПО"ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

Начальник сектора	М.Н.Селиверстов
Ведущий инженер	И.А.Евреинов
Старший инженер	Е.А.Соколова

Утверждены зам. генерального директора

В.А.Мерляевым 10.06.1987

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

" ГСИ. Вискозиметры капиллярные стеклянные".

Методика поверки

МИ 1748-87

Взамен ГОСТ 8.265-77

Дата введения 01.01.88

Настоящие методические указания(далее МИ) растространяются на стеклянные капиллярные вискозиметры по ГОСТ 10028-81 и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

Методические указания соответствуют МР № 69

I. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

I.I. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр(п.6.I);

определение постоянной вискозиметра (п.6.2).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.I. При проведении поверки должны быть применены следующие средства.

2.I.I. Основные средства:

Образцовые стеклянные капиллярные вискозиметры в соответствии с ГОСТ 8.025-75;

градуировочные жидкости,приготавливаемые в соответствии с МИ 1209-86;

стеклянные ртутные термометры для точных измерений с ценой деления 0,01 ^{0}С и пределами измерений I6-20;20-24; 24-28; 28-32 ^{0}С по ГОСТ I3646-68;

термостат (диапазон регулирования температуры жидкости от I0 до 50 ^{0}С, максимальное отклонение температуры от заданной 0,02 ^{0}С),например, типа ТВ-IМ;

установка(диапазон регулирования температуры от 10 до 50 °С максимальное отклонение температуры от заданной ± 0,01 °С, погрешность измерения времени ± 0,01 с), например, типа ТОВ-1 ;

жидкостный лабораторный термостат с погрешностью регулирования температуры ± 0,02 °С, например, типа СЖМЛ-19/2,5 -И1 ;

механический секундомер типа СОПпр, группа 6а, класса точности по ГОСТ 5072-79 ;

стеклянный резервуар для термостата (см. приложение I)

2.I.2. Вспомогательные средства и материалы:

сушильный электрошкаф типа СНОЛ по ГОСТ I3474-79 ;

стеклянные бутылки для химических реактивов вместимостью I0 и 20 л по ГОСТ I4I82-80 ;

стеклянные бутылки для пищевых жидкостей вместимостью I л по ГОСТ I3906-78 ;

мерные цилиндры, исполнение I, по ГОСТ I770-74 ;

стеклянные воронки типа ВФ, исполнение I, по ГОСТ 25336-82 ;

воронки типа В, исполнение I, по ГОСТ 25336-82 ;

воронки Бюхнера по ГОСТ 9I47-80 ;

колбы с тубусом, исполнение I, вместимостью 500 - 5000 мл по ГОСТ 25336-82 ;

стеклянные водоструйные лабораторные насосы по ГОСТ 25336-82 ;

стеклянные сварные канистры вместимостью I0 и 20 л по ГОСТ 5I05-82 ;

соединительные стеклянные краны общего назначения типа КIХ по ГОСТ 7995-80 ;

лупа типа ЛП по ГОСТ 25706-83 ;

трубки из поливинилхлоридного пластиката по ГОСТ I7675-80 ;

резиновые технические трубки по ГОСТ 5496-78 ;

спиртовки I00 мл, № 3 ;

фильтровальная лабораторная бумага по ГОСТ I2026-76 ;

ультразвуковая установка для промывки вискозиметров ;
проволочные тканые сетки с квадратными ячейками № 0063 по ГОСТ 3584-73;
дистиллятор, производительностью не менее 3 л/ч, например, типа ДЭ-4, Д-10 ;
жидкости для промывки вискозиметров:
хромовая смесь (дихромовокислый калий по ГОСТ 4220-75 и серная кислота по ГОСТ 4204-77) ;
тринатрийфосфат по ГОСТ 201 [illegible] ;
вспомогательные вещества ОП-7 и ОП-10 по ГОСТ 8433-81 ;
соляная кислота по ГОСТ 3118-77 ;
этиловый ректификованный спирт по ГОСТ 5962-67 ;
бензин-растворитель для резиновой промышленности по ГОСТ 443-76 ;
уайт-спирит по ГОСТ 3134-78
дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72
кристаллический хлористый кальций по ГОСТ 450-77.

2.2. Допускается применять вновь разработанные или находящиеся в обращении другие средства измерений, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящих МУ.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

3.1. Помещения для проведения поверки вискозиметров, относящиеся по пожарной опасности к категории В, должны соответствовать требованиям "Правил пожарной безопасности для промышленных предприятий", утвержденных Главным управлением пожарной охраны МВД СССР.

Помещения для проведения поверки вискозиметров, относящиеся по степени опасности поражения людей электрическим током к классу помещений без повышенной опасности, по устройству электроустановок к классу В-Iб, должны соответствовать "Правилам техники безопасности при эксплуа-

тации установок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэлектронадзором.

3.2. Помещения, в которых проводят работы с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, должны быть оборудованы установками пожарной сигнализации и пожаротушения в соответствии с ГОСТ 12.4.009-83 и оснащены общеобменной приточной и вытяжной вентиляцией и вытяжными шкафами.

3.3. Нефтепродукты, используемые для приготовления градуировочных жидкостей, хранят в специальном помещении вне проведения поверочных работ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к складам нефти и нефтепродуктов.

Небольшие количества бензина, керосина и нефтяных масел хранят в металлических шкафах.

Градуировочные жидкости хранят и транспортируют в стеклянных бутылках по ГОСТ 13906-78 или склянках, банках или бутылях вместимостью 2-5 л, которые помещают в закрывающийся металлический ящик, стенки и дно которого выложены негорючими материалами.

3.1. Вредные, легковоспламеняющиеся и горючие вещества, применяемые при поверке вискозиметров, по степени опасности относят к классам 2-4 по ГОСТ 12.1.005-76.

При обращении с вредными, легковоспламеняющимися и горючими веществами должны соблюдаться санитарные правила и инструкции, утвержденные Министерством здравоохранения СССР, Главным управлением пожарной охраны МВД СССР и ВЦСПС и применяться индивидуальные средства защиты.

3.5. Проведение операций поверки относят к вредным условиям труда (постановление ГКСМ по труду и социальным вопросам и Президиума ВЦСП № 369/П-16 от 01.11.77 раздел XXII п.47).

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.I. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха - (20 ± 5) °С ;

давление воздуха - 84 -I06 кПа ;

относительная влажность воздуха при указанной температуре 30-80 % ;

поверку вискозиметров проводят в термостате при температуре 20-30 °С. Максимальное отклонение температуры от заданной должно быть не более 0,0I °С ;

вязкость градуировочных жидкостей определяют при температуре поверки вискозиметров ;

вискозиметры всех типов устанавливают в термостатной ванне так, чтобы капилляры были расположены вертикально. У вискозиметров типов ВНЖ и ВНЖТ вертикальной должна быть широкая трубка. Вертикальность проверяется с помощью отвеса в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

5.I. Промывка и сушка вискозиметров.

5.I.I. Вискозиметры, не загрязненные нефтепродуктами, промывают горячей водой, заливают не менее чем на 2ч хромовой смесью. Хромовую смесь приготавливают, растворив 60 г двухромовокислого калия в I $дм^3$ дистиллированной воды, в полученный раствор медленно осторожно, во избежание сильного разогревания и разбрызгивания, добавляют I $дм^3$ концентрированной серной кислоты.

Удаляют хромовую смесь из прибора, сначала горячей водой, затем дистиллированной водой и сушат в сушильном шкафу(или вакуумном) при температуре не более I00 °С. Для ускорения процесса сушки вискозиметры рекомендуется промывать ректификованным этиловым спиртом.

5.I.2. В условиях завода-изготовителя вискозиметры, не загрязненные

нефтепродуктами, закладывают в специальную кассету и погружают в ультразвуковую установку, наполненную моющим раствором, имеющим температуру 60-70 °С. При этом следят, чтобы все вискозиметры были заполнены моющим раствором, затем раствор выливают и вискозиметры вновь заполняют раствором. Эту операцию повторяют не менее 4-х раз. Затем кассеты с вискозиметрами помещают в другую ультразвуковую установку с проточной водой температурой 50 °С и выдерживают в ней не менее 5 мин. для смывания щелочи с приборов. Приборы вынимают из кассет и промывают сначала теплой проточной водой, затем дистиллированной водой для промывки внутренней части приборов. Промытые приборы укладывают в шкафы и высушивают в течение 3-4 ч при температуре 150-200 °С.

5.1.3. Вискозиметры, загрязненные нефтепродуктами, сначала тщательно промывают бензином (или другим подходящим растворителем), затем горячей водой до удаления запаха бензина и заполняют хромовой смесью не менее, чем на 6 ч. Последующую промывку и сушку выполняют как указано в п. 5.1.1.

5.2. Приготовление и аттестация градуировочных жидкостей

Градуировочные жидкости приготавливают и аттестуют в соответствии с МИ 1289-86.

Диапазон значений вязкости необходимых градуировочных жидкостей для каждого вискозиметра приведен в ГОСТ 10028-81.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемых вискозиметров требованиям ГОСТ 10028-81 в части маркировки.

Вискозиметр дальнейшей поверке не подлежит, если он не соответствует этим требованиям.

6.2. Определение постоянной вискозиметра

6.2.1. При первичной поверке постоянные всех типов вискозиметров

определяют не менее,чем по двум градуировочным жидкостям.

6.2.2. При периодической поверке допускается осуществлять определение постоянной вискозиметра по одной градуировочной жидкости, если найденное значение постоянной отличается от значения, указанного в свидетельстве о поверке (паспорте),не более,чем на 0,I%

Градуировочные жидкости выбирают так,чтобы значения их вязкостей отличались между собой не более,чем в 2-5 раз.

Время течения градуировочной жидкости в вискозиметрах должно быть 200-I000 с. Число измерений времени течения жидкости должно быть не менее пяти, а для вискозиметров типов ВНЖ и ВНЖТ-не менее трех.

Разность между наибольшим и наименьшим значениями времени течения градуировочной жидкости для всех типов вискозиметров, кроме типов ВПЖ-3,ВПЖТ-3,ВНЖ и ВНЖТ,не должна превышать 0,2 % от среднего арифметического значения,а для вискозиметров типов ВПЖ-3,ВПЖТ-3,ВНЖ и ВНЖТ-0,3 %.

Измерения повторяют,если полученные значения превышают указанные выше.

Перед каждым заполнением градуировочной жидкостью вискозиметр промывают и сушат,как указано в п. 5.I.

Допускается операции по аттестации градуировочных жидкостей и определению постоянной вискозиметра осуществлять одновременно в одном термостате,если позволяет его конструкция.

6.2.3.Определение постоянной вискозиметров типов ВПЖ-I и ВПЖТ-I.

Один или несколько поверяемых вискозиметров заполняют градуировочной жидкостью через широкую трубку так,чтобы уровень жидкости находился между метками на расширенной части широкого колена. На концы двух других трубок вискозиметра надевают пластмассовые трубки, а отводную трубку снабжают краном.

поверяемый вискозиметр устанавливают в термостат вертикально. Уровень воды в термостате должен быть выше верхнего резервуара вискозиметра.

Температуру воды в термостате измеряют термометром, который устанавливают так, чтобы отметка на его шкале, соответствующая температуре измерения, находилась в воде. Вискозиметр с градуировочной жидкостью выдерживают при температуре измерения не менее 15мин. Закрыв кран на трубке вискозиметра, соединяют другую трубку с водоструйным насосом и поднимают градуировочную жидкость до половины верхнего резервуара.

Отсоединяют водоструйный насос и открывают кран на трубке вискозиметра, при этом должен образоваться висячий уровень. Измеряют время истечения между метками на измерительном резервуаре вискозиметра с погрешностью 0,1 %. Отсчет производят по нижнему краю мениска.

При измерениях следят, чтобы не было пузырьков, разрывов и заторможек. При их появлении измерения повторяют.

Для образования висячего уровня в вискозиметре, заполненном градуировочной жидкостью с вязкостью более 5000 $мм^2/с$, сначала открывают кран на отводной трубке, а затем отсоединяют водоструйный насос.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении 2.

Пример вычисления постоянной вискозиметра приведен в приложении 3.

6.2.4. Определение постоянной вискозиметров типов ВПЖТ-2 и ВПЖ-2, ВПЖТ-4, ВПЖ-4

На отводную трубку наденавают резиновую трубку со спринцовкой, переворачивают прибор, закрывают отверстие широкой трубки пальцем и опускают другую трубку в стакан с градуировочной жидкостью.

При помощи спринцовки поднимают жидкость по трубке до верхней (в перевернутом состоянии) метки на измерительном резервуаре вискозиметра, следя за тем, чтобы в жидкости не образовались пузырьки воздуха. В момент, когда мениск жидкости достигнет метки, вискозиметр быстро переворачивают в исходное положение, снимают с внешней стороны трубки избыток жидкости фильтровальной бумагой. Вискозиметр устанавливают в термостат вертикально и выдерживают при температуре измерения не менее 15мин.

На узкую трубку вискозиметра надевают пластмассовую трубку и при помощи водоструйного насоса поднимают градуировочную жидкость выше верхней метки измерительного резервуара вискозиметра. Отсоединяют водоструйный насос и наблюдают за истечением жидкости.

Измеряют время истечения жидкости между метками на измерительном резервуаре вискозиметра, как указано в п. 6.2.3.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении 2.

Пример вычисления постоянной вискозиметра приведен в приложении 3.

6.2.5. Определение постоянной вискозиметров типов ВНЖ и ВНЖТ

Вискозиметр заполняют градуировочной жидкостью, как указано в п. 6.2.4, только градуировочную жидкость поднимают до метки, расположенной выше большого резервуара вискозиметра (в перевернутом состоянии). Затем на узкую трубку надевают пластмассовую трубку, снабженную краном, который закрывают, когда жидкость заполнит половину нижнего резервуара. Вискозиметр устанавливают в термостат вертикально и выдерживают при температуре измерения не менее 15 мин.

Открывают кран и двумя секундомерами измеряют время заполнения жидкостью двух измерительных(нижнего и верхнего) резервуаров, ограниченных тремя метками. В момент прохождения второй/средней/ метки одновременно один секундомер включают,а второй-включают и затем его выключают в момент прохождения верхней метки мениска жидкости.

Вискозиметр промывают и сушат,как указано в п. 5.I.,а затем заполняют этой же градуировочной жидкостью и повторяют измерения.

Результаты измерений заносят в протокол поверки,форма которого приведена в приложении 2. Пример вычисления двух постоянных вискозиметра приведен в приложении 3.

6.2.6. Определение постоянной вискозиметров типов ВПЖТ и ВПЖМ

Капиллярную пипетку вискозиметра погружают на I-2 мм в стакан с градуировочной жидкостью и поднимают жидкость выше верхней метки на 4-6 мм водоструйным насосом. Отсоединяют его,вынимают капиллярную пипетку из стакана с градуировочной жидкостью и следят,когда уровень жидкости опустится до верхней метки,быстро закрывают отверстие пипетки пальцем. Осторожно снимают каплю с конца пипетки,опускают пипетку в приемный стакан. Собрав вискозиметр,устанавливают его в термостат вертикально,выдерживают при температуре измерения не менее 30 мин. Далее проводят измерения времени истечения,как указано в п. 6.2.3.

6.2.7. Определение постоянной вискозиметров типов ВПЖТ-3 и ВПЖ-3

Вискозиметр закрепляют в стойке вертикально,водяную рубашку вискозиметра соединяют с термостатом типа СТАЛ и со вспомогательным стеклянным резервуаром(см. приложение I), в котором установлен термометр. Допускается составлять цепочку из вискози-

метров, соединив их резиновыми трубками, причем вода должна поступать в нижний штуцер вискозиметра, а выходить через верхний к следующему вискозиметру. В этом случае устанавливают вспомогательный резервуар с термометром на выходе воды из последнего вискозиметра.

Трубку вискозиметра опускают через отверстие покровного стекла в стакан с градуировочной жидкостью. Насадку соединяют с водоструйным насосом, открывают кран насадки и поднимают градуировочную жидкость выше крана. Закрывают кран, отсоединяют водоструйный насос. Поворачивают 2-3 раза кран и насадку для смачивания шлифов этой же градуировочной жидкостью, чтобы при измерении времени истечения шлифы не пропускали воздух. Для приема вытекающей жидкости подставляют второй стакан. Вновь заполняют вискозиметр этой же градуировочной жидкостью и выдерживают при температуре измерения не менее 20 мин. Затем снимают насадку в третий стакан, второй подставляют для приема вытекающей жидкости и измеряют время течения жидкости между метками на измерительном резервуара вискозиметра.

Последующие измерения времени истечения осуществляют с новой порцией той же градуировочной жидкости после ее термостатирования.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении 2. Пример вычисления постоянной приведен в приложении 3.

7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Вискозиметры всех типов, кроме ВНЖТ и ВНЕ, имеют одну постоян-

ную. Вискозиметры типов ВНЖТ и ВНЖ-две постоянные, соответствующие времени заполнения двух измерительных резервуаров.

При первичной поверке постоянную вискозиметра вычисляют как среднее арифметическое значение постоянных K_I и K_2, определенных по двум градуировочным жидкостям.

$$K_I = \frac{\nu_1}{t_1} \cdot \frac{g_н}{g} \qquad (1)$$

$$K_2 = \frac{\nu_2}{t_2} \cdot \frac{g_н}{g} \qquad (2)$$

$$K = \frac{K_I + K_2}{2} \qquad (3)$$

где K_I и K_2 -значения постоянных вискозиметра по двум градуировочным жидкостям, $мм^2/с^2$;

K -среднее арифметическое значение постоянной, $мм^2/с^2$,

$g_н$ -нормальное ускорение свободного падения, равное 9,807 $м/с^2$.

g -ускорение свободного падения в месте определения постоянной, $м/с^2$;

ν_1, ν_2 -кинематическая вязкость градуировочных жидкостей, $мм^2/с$;

t_1, t_2 -средние арифметические значения времени истечения градуировочных жидкостей, с.

Значение g можно вычислить по формуле

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

где φ -географическая широта места, $^\circ$,

h -высота над уровнем моря, м.

Отношение $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = 1$, если вязкости градуировочных жидкостей и постоянные вискозиметров определяются в одном населенном пункте.

Для вискозиметров типов ВНЖТ и ВНЖ постоянную $K_н$ для нижнего и $K_в$ для верхнего измерительного резервуара вычисляют по аналогичным формулам по времени заполнения нижнего и верхнего резервуаров соответственно.

7.2. Разность значений постоянных ($K_1 - K_2$) не должна превышать 0,3 % от среднего арифметического значения К для вискозиметров типов ВПЖТ-1,ВПЖ-1,ВПЖТ-2,ВПЖ-2,ВПЖТ-4,ВПЖ-4 с номинальными значениями постоянных 0,03; 0,1; 0,3; 1,0 $мм^2/с^2$, а для остальных типов - 0,4 %.

Поверку вискозиметров повторяют по третьей градуировочной жидкости, если разность превышает установленные значения. Полученное значение постоянной К3 сравнивают с каждым из двух предыдущих значений K_1 и K_2 и выбирают два значения, не превышающие выше указанных.

8.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты первичной (ведомственной) поверки вискозиметров оформляют отметкой в паспорте.

8.2. Вискозиметры, не удовлетворяющие требованиям настоящих МУ, к выпуску и применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причины.

8.3.На вискозиметры,признанные годными при периодической поверке в органах метрологической службы выдают свидетельства установленной формы.Пример записи на оборотной стороне свидетельства

приведен в приложениях 4-6 .

При проведении поверки по одной градуировочной жидкости /см.п.6.2.2) в свидетельство о поверке заносят прежнее значение постоянной вискозиметра.

Начальник НИО А.П.Щелкин

Начальник сектора законодательной метрологии М.Н. Селиванов

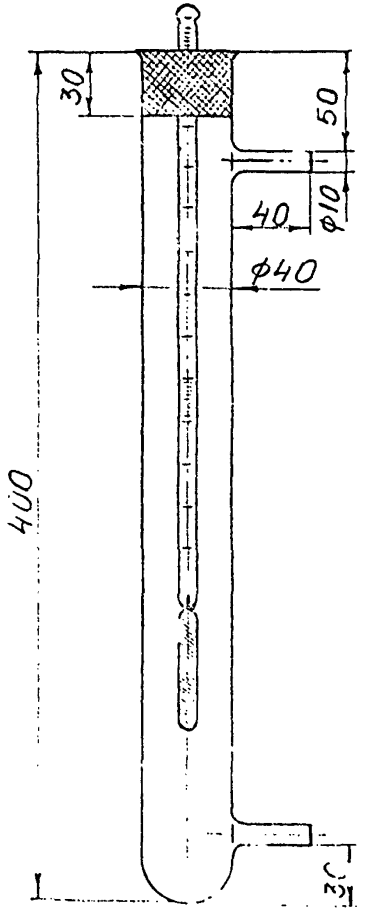
Начальник лаборатории Е.А.Тарасов

Руководитель темы Г.П.Коноплева

Ответственный исполнитель Г.Ф.Афанасьева

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Справочное

СТЕКЛЯННЫЙ РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ТЕРМОМЕТРА



ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ВИСКОЗИМЕТРОВ

Протокол №_____

Вискозиметр №_____тип_____

Предприятие изготовитель_____

Дата поверки _____

Прибор принадлежит_____

_____

Измерение времени течения градуировочной жидкости

Вязкость градуировочной жидкости, $мм^2/с$	ν_1=	ν_2=
Время течения градуировочной жидкости I		
2		
3		
4		
5		
.		
.		
Среднее арифметическое значение времени течения, с		

Постоянная, $мм^2/с^2$ K_1= K_2=

Среднее арифметическое значение постоянной $K = \frac{K_1 + K_2}{2}$ =

Погрешность определения постоянной вискозиметра составляет

$$\Delta_c = \frac{K_1 - K_2}{K} \cdot 100 = \ldots .\%$$

Выдано свидетельство №_____Дата_____

Поверитель_____ _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Примечание: для вискозиметров типов ВНЖ и ВПЖТ записывают время течения градуировочной жидкости отдельно для нижнего и верхнего измерительных резервуаров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПРИМЕР ВЫЧИСЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ВИСКОЗИМЕТРА

Для определения постоянной вискозиметра были приготовлены две градуировочные жидкости ν_1 = 0,75II и ν_2 = I8,760 мм^2/с.

Полученные средние арифметические значения времени течения каждой жидкости составляют 222,5 и 6I9,0 с соответственно, а ускорение свободного падения в месте измерения g = 9,8I7 м/с^2.

Подставив эти значения в формулы (2-3), вычисляем постоянную вискозиметра:

$$K_1 = \frac{9,807}{9,817} \cdot \frac{0,7511}{222,5} = 0,003312 ;$$

$$K_2 = \frac{9,807}{9,817} \cdot \frac{18,760}{619,0} = 0,030277 ;$$

$$K = \frac{0,003312 + 0,030277}{2} = 0,030294;$$

Вычислим погрешность определения постоянной:

$$\Delta_0 = \frac{K_2 - K_1}{K} \cdot 100 = \frac{0,030312 - 0,030277}{0,030294} \cdot 100 = 0,11\ \%,$$

что соответствует требованиям настоящих МИ.

В свидетельстве о поверке (или паспорте) записывают значение постоянной К, округленное до четвертой значащей цифры, т.е. К = 0,03029 мм^2/с^2

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Справочное

Пример записи на оборотной стороне свидетельства

О поверке вискозиметров типов ВПЖ-I, ВПЖТ-I, ВПЖ-2, ВПЖ-4, ВПЖТ-4, ВПЖМ, ВПЖМТ.

Результаты поверки

Постоянная К = 0,3029 $мм^2/с^2$

Кинематическую вязкость жидкости вычисляют по формуле:

$$\nu = K \cdot t \cdot \frac{g}{9,807}.$$

где: ν - кинематическая вязкость жидкости, $мм^2/с$,

K - постоянная вискозиметра, $мм^2/с^2$,

t - время течения жидкости, с,

g - ускорение свободного падения в месте измерения вязкости жидкости, $м/с^2$.

Дата_____

Поверитель_____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Справочное

Пример записи оборотной стороны свидетельства о поверке вискозиметров типов ВНЖТ, ВНЖ

Результаты поверки

Постоянная $K_н$=0,9845 мм^2/с^2, постоянная $K_в$=0,.376 мм^2/с^2.

Кинеметическую вязкость жидкости вычисляют по формулам:

$$\nu_н = K_н \cdot \frac{g}{9,807} \cdot t_н; \quad \nu_в = K_в \cdot \frac{g}{9,807} \cdot t_в$$

где: $t_н$ и $t_в$ – время заполнения нижнего и верхнего резервуаров соответственно, с;

g – ускорение свободного падения в месте измерения вязкости жидкости, м/с^2;

$\nu_н$ и $\nu_в$ – кинематическая вязкость жидкости для нижнего и верхнего измерительных резервуаров соответственно, м^2/с .

Дата_____

Поверитель_____ _____ _____ _____

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ПРИМЕР ЗАПИСИ НА ОБОРОТНОЙ СТОРОНЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА

О ПОВЕРКЕ ВИСКОЗИМЕТРОВ ТИПОВ ВПЖ-3, ВПЖТ-3

Результаты поверки

Постоянная $K = 3{,}029$ мм^2/с^2.

Динамическую вязкость жидкости вычисляют по формуле

$$\eta = K \cdot t \cdot \frac{\rho}{9{,}807} \cdot g,$$

где η -динамическая вязкость жидкости, мПа.с,

t -время истечения жидкости, с,

ρ -плотность жидкости, г/см^3,

g -ускорение свободного падения в месте измерения вязкости жидкости, м/с^2.

Дата_____

Поверитель _____ _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Ротапринт ВНИИМ з. 1206-87 т. 60

gost.e-ecolog.ru