



ООО «К-М»

**Вискозиметр  
Константа ВЗ-DIN53211 №4**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
УАЛТ.110.000.00РЭ**

Санкт – Петербург





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.022.A № 58213

Срок действия до 19 марта 2020 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Вискозиметры чашечные Константа ВЗ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью "К-М" (ООО "К-М"),  
г. Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 60166-15

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
436-113-2014 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 19 марта 2015 г. № 330

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев



27 03 ..... 2015 г.

Серия СИ

№ 019544



Настоящее руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом, предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и проверки вискозиметра **Константа ВЗ-DIN53211 №4** ТУ 4215-102-27449627-2013, в дальнейшем вискозиметра.

## 1. Техническое описание и работа

### 1.1 Назначение

Вискозиметр предназначен для определения условной вязкости (времени истечения) лакокрасочных и относящихся к ним продуктов или иных ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей в соответствии с методиками стандартов DIN 53211 и ГОСТ 8420.

### 1.2 Соответствие стандартам

По метрологическим и техническим характеристикам вискозиметр соответствует вискозиметру с диаметром сопла 4 мм по стандарту DIN 53211.

### 1.3 Метрологические характеристики

1.3.1. Диапазон измерения времени истечения жидкости при температуре  $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , с.....25–150

1.3.2. Диапазон измерения кинематической вязкости жидкости при температуре  $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , сСт ..... 90-682

1.3.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени истечения градуировочной жидкости при температуре  $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , не более..... $\pm 4\%$

**1.3.4. Стандартная температура измерения условной вязкости жидкости .....  $(23 \pm 0,5)^\circ\text{C}$**

### 1.4 Технические характеристики

Диаметр отверстия сопла, мм.....  $4,000 \pm 0,015$

Вместимость резервуара, см<sup>3</sup>(мл).....  $100 \pm 1$

Глубина отверстия сопла, мм.....  $4,00 \pm 0,02$

Материал резервуара и фланца..... сплав Д16

Материал сопла .....сплав 12X18H10T  
Габаритные размеры вискозиметра без штатива (LxВxH), мм,  
не более ..... 95x95x95  
Масса вискозиметра без штатива, кг, не более.....0,41

### **1.5 Условия эксплуатации**

- температура окружающего воздуха, °С.....20±10  
- атмосферное давление, кПа..... 96–104  
- относительная влажность, %..... 45-80

### **1.6 Устройство и работа**

1.6.1. Вискозиметр представляет собой алюминиевый резервуар (чашку) с внутренней поверхностью цилиндрической формы, переходящей снизу в полый конус, с закрепленным соплом из нержавеющей стали.

В верхней части вискозиметра закреплен фланец с кольцевым желобком для слива излишков испытуемых материалов.

Вискозиметр устанавливается на регулируемом штативе.

1.6.2. Принцип действия вискозиметра основан на определении времени истечения в секундах определенного объема испытуемой жидкости через калиброванное отверстие сопла – условной вязкости испытуемого материала при температуре испытаний.

1.6.3. Кинематическая вязкость испытуемой жидкости при температуре  $(23 \pm 0,5)$  °С может быть определена по эмпирическим формулам, графикам и таблицам в зависимости от времени истечения.

#### **1.6.4. Сопла вискозиметров не являются взаимозаменяемыми даже в рамках одной модификации.**

1.6.5. Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию вискозиметров, не влияющие на их эксплуатационные качества.

### **1.7 Маркировка**

1.7.1. На внешней поверхности резервуара вискозиметра закреплена табличка с условным обозначением прибора с

товарным знаком предприятия-изготовителя, заводским номером и годом выпуска.

1.7.2. На табличке допускается указание основополагающего стандарта для вискозиметра данной модификации, а также иной информации в соответствии со стандартом.

1.7.3. Вместо табличек допускается выполнять гравировку на внешней поверхности резервуара с аналогичным содержанием.

1.7.4. На нижней плоскости сопла выполнена гравировка заводского номера вискозиметра.

## **1.8 Упаковка**

1.8.1. Для транспортирования и хранения вискозиметры упакованы с амортизирующим материалом в картонные коробки по ГОСТ 12301-2006 или полимерные коробки или пеналы по ГОСТ Р 51760-2011.

1.8.2. В коробку или пенал упаковывается один вискозиметр.

1.8.3. В упаковку должно быть вложено руководство по эксплуатации, при необходимости – и другая документация.

1.8.4. На упаковку закрепляется табличка с условным обозначением прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя, заводским номером и годом выпуска.

1.8.5. По требованию заказчика на упаковку может быть нанесена дополнительная информация.

1.8.6. В упаковку укладывается разборный регулируемый штатив.

## **2. Комплектность**

Вискозиметр.....	– 1 шт.
Штатив.....	– 1 шт.
Руководство по эксплуатации.....	– 1 экз.
Методика поверки.....	– 1 экз.
Термометр*.....	– 1 шт.
Пузырьковый уровень*.....	– 1 шт.
Упаковка.....	– 1 шт.

\* Поставляются по отдельному заказу.

### **3. Использование по назначению**

#### **3.1 Подготовка вискозиметра к использованию**

3.1.1. Очистить резервуар и сопло растворителем по ГОСТ 3134-78 и протереть мягкой тканью.

3.1.2. Рекомендуется выдержать вискозиметр и емкость с испытываемой жидкостью 15-20 минут при заданной температуре испытания жидкости.

3.1.3. Перед использованием и в процессе работы необходимо обеспечивать соответствие температуры вискозиметра и испытываемого материала заданной температуре испытания с точностью  $\pm 0,2$  °С.

3.1.4. Рекомендуется использовать для испытаний термометр с ценой деления не менее  $0,2^{\circ}\text{C}$  и с погрешностью измерений не более  $0,2^{\circ}\text{C}$ .

3.1.5. Для удаления образующегося после заливки испытываемой жидкости в резервуар мениска рекомендуется использовать плоскую стеклянную пластину или скребок с прямыми краями.

3.1.6. Установить штатив вискозиметра на стол с горизонтальной поверхностью.

3.1.7. Установить вискозиметр в штатив.

3.1.8. С помощью уровня и установочных винтов штатива отрегулировать положение вискозиметра таким образом, чтобы его верхняя кромка находилась в горизонтальной плоскости.

#### **3.2 Использование вискозиметра**

3.2.1. Определение условной вязкости с помощью вискозиметра проводятся при температуре окружающего воздуха ( $23\pm 0,5$ )°С, относительной влажности 45-80% и атмосферном давлении 96-104 кПа.

3.2.2. Допускается проводить измерение по определению условной вязкости при другой температуре окружающего воздуха в интервале рабочих температур при условии обеспечения постоянства температуры (в пределах  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ )



вискозиметра и стандартной температуры испытуемой жидкости.

3.2.3 Для проведения измерения:

- Под сопло вискозиметра установить приемный сосуд вместимостью 110-150 мл так, чтобы расстояние между выходным отверстием и приемным сосудом было не менее 100 мм.

- Закрыть выходное отверстие сопла резервуара для исключения вытекания из него жидкости.

- Медленно, во избежание образования пузырьков, налить в резервуар до верхней кромки испытуемый материал. Если пузырьки образуются, дать им подняться на поверхность и удалить.

- Избыток материала и образовавшиеся на поверхности жидкости пузырьки воздуха удалить при помощи стеклянной пластинки или скребка, сдвигаемых по верхнему краю резервуара в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалось воздушной прослойки.

- Открыть выходное отверстие сопла и при начале истечения жидкости включить секундомер.

- В момент первого прерывания струи остановить секундомер и отсчитать время.

- Время истечения определить с погрешностью не более 0,2 секунды.

**3.2.4. Определенное время истечения должно быть в пределах 25-150 секунд, в противном случае использовать данный вискозиметр нельзя.**

3.2.5. Для получения достоверных результатов проводить испытание по пункту 3.2.1 не менее 3 раз.

3.2.6. Повторное измерение проводят сразу после окончания предыдущего (без очистки вискозиметра) путем заполнения новой порцией испытуемого материала.

3.2.7. После проведения испытаний вискозиметр тщательно промыть соответствующим растворителем и протереть мягкой тканью.

3.2.8. Допускается проводить измерения условной вязкости при температуре испытуемой жидкости, отличной от стандартной температуры испытаний ( $23 \pm 0,5$ )°C при условии обеспечения постоянства температуры (в пределах  $\pm 0,2$ °C) вискозиметра и температуры испытуемой жидкости.

Измерения производятся в соответствии с пунктами 3.2.3-3.2.7 настоящего Руководства.

Полученные при измерении результаты должны быть приведены к стандартным температурным условиям испытаний, если иное не оговорено особо.

Методика преобразования значений условной вязкости при температуре измерений в значения условной вязкости при стандартных температурных условиях приведена в стандарте ISO 2431:2011.

### **3.2.9. Запрещается:**

Использовать для очистки вискозиметра и сопла абразивные материалы и твердые предметы.

Использовать для очистки вискозиметра и сопла агрессивные вещества, в том числе растворители.

По окончании испытаний оставлять на поверхностях и в отверстиях сопла вискозиметра остатки испытуемых и контрольных материалов, а также растворителей.

Разбирать вискозиметр (за исключением извлечения сопла при проведении поверки).

## ***3.3 Обработка результатов***

3.3.1. Протокол испытаний должен включать как минимум следующую информацию:

- дату испытания;
- все детали, необходимые для идентификации испытываемого материала;
- ссылку на стандарт;
- обозначение используемого вискозиметра;
- идентификационный номер изготовителя используемого вискозиметра;

- температуру испытания;
- время истечения;
- любое отклонение от стандартизированной процедуры измерений.

3.3.2. За результат принимается среднее арифметическое величин результатов 3 – 5 измерений времени истечения в секундах.

3.3.3. Конвертировать полученные при стандартной температуре  $(23 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  значения условной вязкости  $t$  в секундах в значения кинематической вязкости  $\nu$  в сСт ( $\text{мм}^2/\text{сек}$ ) можно по эмпирической формуле:

$$\nu = 4,57t - \frac{452}{t}$$

#### **4. Требования безопасности**

Во избежание травмирования:

- не допускать свободного падения вискозиметра;
- соблюдать осторожность при испытаниях агрессивных жидкостей;
- соблюдать осторожность при использовании растворителей при очистке вискозиметра и сопла.

#### **5. Техническое обслуживание**

##### **5.1 Общие указания**

Профилактическое обслуживание включает в себя следующие мероприятия:

- после каждого использования - очистка резервуара и сопла растворителем по ГОСТ 3134-78 и протирка вискозиметра мягкой тканью.
- не реже одного раза в три месяца внешний осмотр вискозиметра с целью установления отсутствия на поверхностях вискозиметра и сопла следов коррозии, вмятин, забоин, других механических повреждений, влияющих на эксплуатационные качества, а также отсутствие остатков испытуемых материалов, растворителей, протирочных материалов и других посторонних включений.

## **5.2 Указания по поверке**

Поверка вискозиметра осуществляется в соответствии с требованиями документа 436-113-2014МП «Вискозиметры чашечные Константа ВЗ. Методика поверки», утвержденного ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 10.12.2014 г.

Поверка вискозиметра должна проводиться 1 раз в год.

## **6. Хранение**

6.1.Номинальные значения климатических факторов при хранении вискозиметров по ГОСТ 15150-69, условия хранения 3.

6.2.Вискозиметры должны оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги и агрессивных сред.

6.3.При хранении более 3 месяцев вискозиметры должны быть подвергнуты антикоррозийной обработке по ГОСТ 9.014-78.

Вариант защиты и упаковки ВЗ-1 и ВУ-0.

## **7. Транспортирование**

7.1.Транспортирование вискозиметров в упаковке может производиться любым видом закрытого транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

7.2.Номинальные значения климатических факторов при транспортировании по ГОСТ 15150-69, соответствующие условиям хранения 5.

7.3.Допускается транспортирование вискозиметров авиатранспортом. Номинальные значения климатических факторов при транспортировании по ГОСТ 15150-69.

7.4.При транспортировании, погрузке и хранении на складе вискозиметры должны оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги и агрессивных сред.

## **8. Требования охраны окружающей среды**

Приборы подлежат утилизации согласно нормам и правилам утилизации цветных и черных металлов.

## **9. Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантия изготовителя**

9.1.Срок службы вискозиметра 5 лет.

9.2.Изготовитель гарантирует соответствие вискозиметра требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

9.3.Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня отправки потребителю.

## **10. Предприятие-изготовитель**

ООО «К-М»

Россия, 198095, Санкт-Петербург, а/я 42

тел./факс +7(812)372-29-03, +7(812)372-29-04

e-mail: [office@constanta.ru](mailto:office@constanta.ru)

[www.constanta.ru](http://www.constanta.ru)

## **11. Свидетельство о приемке**

11.1.Вискозиметр Константа ВЗ-DIN53211№4 ТУ 4215-102-27449627-2012 заводской № \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

М.П.

Подпись: \_\_\_\_\_

Дата: « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

11.2.Средство измерения вискозиметр Константа ВЗ-DIN53211 №4 заводской № \_\_\_\_\_ поверен в соответствии с документом 436-113-2014МП «Вискозиметры чашечные Константа ВЗ. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» 10.12.2014 г.

На основании результатов первичной поверки соответствует описанию типа Госреестр №60166-15 и признан пригодным к применению

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

Поверительное клеймо

Поверитель \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Дата: «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
И.о. зам. генерального директора  
ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Т.М. Козлякова

2014 г.

ВИСКОЗИМЕТРЫ ЧАШЕЧНЫЕ  
КОНСТАНТА ВЗ

Методика поверки  
436-113-2014МП

Санкт-Петербург  
2014 г.





*Настоящая методика поверки распространяется на Вискозиметры чашечные Константа В3 модификаций Константа В3-1(2,5), Константа В3-1(5,4), Константа В3-246, Константа В3-4, Константа В3-DIN53211№4, Константа В3-ISO2431№3, Константа В3-ISO2431№4, Константа В3-ISO2431№5, Константа В3-ISO2431№6, Константа В3-Ford№1, Константа В3-Ford№2, Константа В3-Ford№3, Константа В3-Ford№4, Константа В3-Ford№5 (далее вискозиметры), изготовленные ООО «К-М», Санкт-Петербург, и устанавливает их первичной поверки при выпуске, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.*

*Интервал между поверками 1 год.*

## **1. Операции поверки**

**1.1.** При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

*Таблица 1*

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Проверка герметичности	7.2	да	да
3. Определение вместимости*	7.3	да	да
4. Определение метрологических характеристик	7.4	да**	да***
- проверка относительной погрешности измерения времени истечения (поправочного коэффициента)			
- определение диаметра отверстия и высоты сопел****	7.5	да	да
Примечание: *Только для сопел вискозиметров модификации Константа В3-246. **Для вискозиметров модификации Константа В3-246 не проводится. *** Для вискозиметров модификации Константа В3-246 для сопел диаметрами 2 и 6 мм не проводится. ****Только для сопел вискозиметров модификации Константа В3-246.			

**1.2.** При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

## **2. Средства поверки**

**2.1.** При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

*Таблица 2*

<b>Номер пункта методики поверки</b>	<b>Наименование образцового средства измерения или вспомогательного оборудования; номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические характеристики</b>
6	Психрометр аспирационный М34 по ТУ 25-2607,054-85, температура от минус 25 до 50°С, влажность от 10 до 100 % Уайт-спирит по ГОСТ 3134-78 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 Спирт этиловый по ГОСТ 18300-87 Градуировочные жидкости, приготовленные в соответствии с требованиями МИ 1289-86 с кинематической вязкостью, соответствующей показателям Приложения А Секундомер механический Агат, до 30 мин, КТ2 Сетка 05 Н п ГОСТ 6613-86
7	Уровень УСН-2-Н по ГОСТ 9416-83, ц. д. ампулы 4,4 мм/м Цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74, 50 и 100 см <sup>3</sup> , исполнение 1, КТ1 Весы лабораторные SC-6010, НПВ 600 г, ПГ±0,1 г Термометр ТЛ-19 по ГОСТ 2045-71, от 10 до 35°С, ПГ= ±0,1 °С Шприц медицинский 20 мл Резиновый вкладыш Таблицы ГССД 2-89 Секундомер механический Агат, диапазон измерений 30 мин, КТ2 Калибры-пробки соответствующего диаметра 9 качества точности по ГОСТ 14807-69 и ГОСТ 21401-75 Микрометр МК-25, 2 класса точности, предел измерения 0-25 мм, цена деления 0,01 мм по ГОСТ 6507-90 Емкость вместимостью (110-150) см <sup>3</sup> Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 Стеклопластиковая пластина 100х100 мм Корковые, резиновые или полимерные пробки соответствующего диаметра
<b>Примечание:</b> Перечисленное оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений	

### **3. Требования к квалификации поверителей**

**3.1.** Проверку вискозиметров имеет право осуществить лицо, имеющее высшее образование, практический опыт работы с приборами данного класса и аттестованное в качестве поверителя.

**3.2.** Перед началом поверки поверитель должен ознакомиться с Руководством по эксплуатации вискозиметров.

### **4. Требования безопасности**

**4.1.** При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.1.007-76.

**4.2.** Метеорологические условия и содержание вредных веществ в рабочей зоне помещений, где производится поверка, должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-88.

**4.3.** Помещения, где производится поверка, должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.061-81.

**4.4.** При проведении поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности, указанные в ГОСТ 12.1.004-91, и взрывобезопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010-76.

**4.5.** При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

- в Руководстве по эксплуатации вискозиметров;
- в эксплуатационных документах средств измерений, используемых при поверке.

### **5. Условия поверки**

При проведении поверки в зависимости от модификации вискозиметров должны быть соблюдены условия, указанные в таблице 3.

Таблица 3

	Температура окружающего воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа	Температура вискозиметра и контрольной жидкости, °С
Константа ВЗ-1(2,5), Константа ВЗ-1(5,4), Константа ВЗ-246, Константа ВЗ-4	20±2	30-80	96-104	20,0±0,2
Константа ВЗ-DIN53211№4, Константа ВЗ-ISO2431№3, Константа ВЗ-ISO2431№4, Константа ВЗ-ISO2431№5, Константа ВЗ-ISO2431№6	23,0±0,5	30-80	96-104	23,0±0,5
Константа ВЗ-Ford№1, Константа ВЗ-Ford№2, Константа ВЗ-Ford№3, Константа ВЗ-Ford№4, Константа ВЗ-Ford№5	25,0±0,2	30-80	96-104	25,0±0,2

## 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;
- очистить резервуар, гайку (при наличии) и особенно сопло уайт-спиритом по ГОСТ 3134-78, горячей водой, дистиллированной водой и этиловым спиртом;
- протереть мягкой тканью либо просушить воздухом при температуре не более 50°С до исчезновения следов влаги;
- промыть и высушить согласно МИ 1748-87;
- перемешать тщательно контрольную жидкость, избегая образования в ней пузырьков, и фильтровать через сетку N 05 по ГОСТ 6613-86;
- вискозиметры должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

## **7. Проведение поверки**

### **7.1. Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие вискозиметра следующим требованиям:

- комплектность и маркировка вискозиметра должна соответствовать требованиям Руководства по эксплуатации УАЛТ.110.00.00 РЭ для соответствующей модификации;
- на внутренних поверхностях резервуаров и сопел не должно быть механических повреждений и следов коррозии.

### **7.2. Проверка на герметичность.**

Герметичность соединения сопла с дном резервуара вискозиметра проверять следующим образом:

- вискозиметр установить на штативе, снаружи отверстие сопла закрыть пробкой, налить до краев дистиллированной воды и выдержать в течение 1 минуты.
- на внешней поверхности соединения не должны появляться следы влаги.
- воду вылить, вискозиметр протереть насухо (для вискозиметра модификации Константа ВЗ-246 – вискозиметр разобрать и протереть насухо).
- для вискозиметра модификации Константа ВЗ-246 проверку на герметичность проверять последовательно с каждым соплом.

Результаты проверки считать положительными, если в месте соединения сопла с дном резервуара нет следов влаги.

### **7.3. Определение вместимости (только для вискозиметров модификаций Константа ВЗ-246, Константа ВЗ-4, Константа ВЗ-DIN53211№4).**

- используя уровень, установить вискозиметр на штативе таким образом, чтобы верхний край резервуара находился в горизонтальном положении;
- снаружи пальцем закрыть отверстие сопла и налить до краев дистиллированную воду при температуре  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ;
- избыток воды удалять с помощью стеклянной пластинки, сдвигая ее по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении;

- открыть отверстие сопла и вылить воду в подставленный мерный цилиндр;

**Примечание** - Допускается определение вместимости весовым методом в следующей последовательности:

- в соответствии с инструкцией по эксплуатации весов подготовить весы;

- удалить у вискозиметра сопло и на его место установить резиновый вкладыш и закрепить его гайкой;

- установить вискозиметр на весы, «сбросить» тару, заполнить вискозиметр дистиллированной водой, излишки воды удалить при помощи шприца, снять показания весов;

- измерить температуру воды и определить по таблицам ГССЛ плотность воды;

- определить вместимость вискозиметра по формуле 1:

$$V=M/\rho \quad (1)$$

где:  $M$  – масса воды, показания весов, г;

$\rho$  – плотность дистиллированной воды по таблицам ГССД.

Результат проверки считается положительным, если вместимость вискозиметров находится в пределах  $(100 \pm 1) \text{ см}^3$ .

#### **7.4.Определение метрологических характеристик**

**7.4.1.Определение относительной погрешности измерения времени истечения (поправочного коэффициента) вискозиметров модификаций Константа ВЗ-1(2,5) и Константа ВЗ-1(5,4).**

**7.4.1.1.Используя уровень, установить вискозиметр на штативе таким образом, чтобы верхний край резервуара находился в горизонтальном положении.**

**7.4.1.2.В ванну вискозиметра налить воду для поддержания температуры испытуемого материала  $(20 \pm 0,5) \text{ }^\circ\text{C}$ .**

**7.4.1.3.Закрывать сопло вискозиметра штоком.**

**7.4.1.4.Тщательно перемешать градуировочную жидкость, избегая появления в ней пузырьков и отфильтровать через сетку.**

**7.4.1.5.** В резервуар вискозиметра до риски на внутренней поверхности налить градуировочную жидкость.

**7.4.1.6.** При помощи установочных винтов штатива вискозиметр установить так, чтобы риска на внутренней поверхности внутреннего резервуара находилась в одной плоскости с поверхностью жидкости и была едва заметна на ней.

**7.4.1.7.** Дождаться поднятия пузырьков воздуха на поверхность.

**7.4.1.8.** Внутренний резервуар закрыть крышкой, в отверстие которой вставить лабораторный термометр, а под сопло вискозиметра поставить мерный цилиндр вместимостью 50 см<sup>3</sup>.

**7.4.1.9.** При температуре жидкости (20 ± 0,2) °С быстро вынуть шток.

**7.4.1.10.** Одновременно с появлением контрольной жидкости из сопла вискозиметра включить секундомер. Когда уровень контрольной жидкости в мензурке достигнет метки 50 см<sup>3</sup>, остановить секундомер, закрыть отверстие сопла штоком и отсчитать время истечения.

**7.4.1.11.** Слить остатки жидкости в стакан подходящей емкости.

**7.4.1.12.** Повторить измерения по п.п. 7.4.1.3-7.4.1.11 сразу после окончания предыдущего измерения (без промывки вискозиметра). Выполнить не менее трех измерений.

**7.4.1.13.** Поправочный коэффициент  $K$  вычислить по формуле 2:

$$K = t_1 / t_2 \quad (2),$$

где  $t_1$  - время истечения градуировочной жидкости, рассчитанное по формулам (3) и (4), с;

- для вискозиметра Константа ВЗ-1(5,4) по формуле 3:

$$t_1 = 0,063 \cdot \nu + 1,4 \quad (3);$$

- для вискозиметра Константа ВЗ-1(2,5) по формуле 4:

$$t_1 = 0,854 \cdot \nu + 6 \quad (4);$$

где  $\nu$  - кинематическая вязкость градуировочной жидкости, определяемая по МИ 1289-86, при (20,0 ± 0,2) °С, сСт.

$t_2$  – среднее арифметическое значение результата измерений

времени истечения контрольной жидкости из поверяемого вискозиметра, с.

**7.4.1.14.** Результаты поверки считаются положительными, если значение поправочного коэффициента находится в пределах от 0,9 до 1,1.

**7.4.2.** Определение относительной погрешности измерения времени (поправочного коэффициента) вискозиметров модификации Константа ВЗ-4.

**7.4.2.1.** Используя уровень, установить вискозиметр на штативе таким образом, чтобы верхний край резервуара находился в горизонтальном положении.

Под сопло вискозиметра поставить емкость вместимостью (110-150) см<sup>3</sup>.

**7.4.2.2.** Отверстие сопла закрыть пальцем, градуировочную жидкость налить в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполнять вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток материала и образовавшиеся пузырьки воздуха удалить при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигая по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалось воздушной прослойки.

**7.4.2.3.** Открыть отверстие сопла и одновременно с появлением жидкости из сопла включить секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала остановить секундомер и отсчитать время истечения.

**7.4.2.4.** Повторить измерения по п.п.7.4.2.2-7.4.2.3 сразу после окончания предыдущего измерения (без промывки вискозиметра). Выполнить не менее трех измерений.

**7.4.2.5.** Вычислить поправочный коэффициент по формуле 1, где время истечения жидкости вычислить по формуле 5:

$$t_1 = 0,185 \cdot \nu + 10 \quad (5),$$

где  $\nu$  - кинематическая вязкость градуировочной жидкости, определяемая по МИ 1289-86, при (20,0 ± 0,2) °С, сСт.



**7.4.2.6.** Результаты поверки считаются положительными, если значение поправочного коэффициента находится в пределах от 0,9 до 1,1.

**7.4.3.** Определение относительной погрешности времени истечения вискозиметров модификации Константа ВЗ-246 (только для вискозиметров с диаметром сопла 4мм).

**7.4.3.1.** Используя уровень, установить вискозиметр на штативе таким образом, чтобы верхний край резервуара находился в горизонтальном положении. Под сопло вискозиметра поставить емкость вместимостью (110-150) см<sup>3</sup>.

**7.4.3.2.** Отверстие сопла закрыть пальцем, градуировочную жидкость налить в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполнять вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток материала и образовавшиеся пузырьки воздуха удалить при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигаемых по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалось воздушной прослойки.

**7.4.3.3.** Открыть отверстие сопла и одновременно с появлением жидкости из сопла включить секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала остановить секундомер и отсчитать время истечения.

**7.4.3.4.** Повторить измерения по п.п.7.4.3.2. -7.4.3.3 сразу после окончания предыдущего измерения (без промывки вискозиметра). Выполнить не менее трех измерений.

**7.4.3.5.** Рассчитать относительную погрешность измерения времени истечения по формуле 6:

$$C = \pm \frac{t_u - (0,185v + 10)}{t_u} \times 100\% \quad (6),$$

где  $t_u$  - среднее арифметическое значение времени истечения градуировочной жидкости, с;

$\nu$  - кинематическая вязкость градуировочной жидкости, определяемой по МИ 1289-86 при температуре  $(20,0 \pm 0,2)$  °С, мм<sup>2</sup>/с.

**7.4.3.6.** Результат поверки считается положительным, если относительная погрешность измерения времени истечения находится в пределах  $\pm 3$  %.

**7.4.4.** Определение относительной погрешности времени истечения вискозиметров модификаций Константа ВЗ-DIN53211№4, Константа ВЗ-ISO2431№3, Константа ВЗ-ISO2431 (все модификации) Константа ВЗ-Ford (все модификации).

**7.4.4.1.** Используя уровень, установить вискозиметр на штативе таким образом, чтобы верхний край резервуара находился в горизонтальном положении. Под сопло вискозиметра поставить емкость вместимостью (110-150) см<sup>3</sup>.

**7.4.4.2.** Отверстие сопла закрыть пальцем, градуировочную жидкость налить в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполнять вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток материала и образовавшиеся пузырьки воздуха удалить при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигая по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалось воздушной прослойки.

**7.4.4.3.** Открыть отверстие сопла и одновременно с появлением жидкости из сопла включить секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала остановить секундомер и отсчитать время истечения.

**7.4.4.4.** Повторить измерения по п.п.7.4.4.2-7.4.4.3 сразу после окончания предыдущего измерения (без промывки вискозиметра). Выполнить не менее трех измерений.

**7.4.4.5.** Рассчитать относительную погрешность измерения времени истечения по формулам, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Модификация вискозиметра	Формула для определения относительной погрешности
Константа ВЗ-DIN53211№4	$C = \pm \left(1 - \frac{v + \sqrt{8264 + v^2}}{9,14 \times t_2}\right) \times 100\%$
Константа ВЗ-ISO2431№3	$C = \pm \frac{0,443t_2 - \frac{200}{t_2} - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-ISO2431№4	$C = \pm \frac{1,37t_2 - \frac{200}{t_2} - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-ISO2431№5	$C = \pm \frac{3,28t_2 - \frac{220}{t_2} - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-ISO2431№6	$C = \pm \frac{6,90t_2 - \frac{570}{t_2} - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-Ford№1	$C = \pm \frac{0,49 \times (t_2 - 35,0) - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-Ford№2	$C = \pm \frac{1,44 \times (t_2 - 18,0) - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-Ford№3	$C = \pm \frac{2,31 \times (t_2 - 6,58) - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-Ford№4	$C = \pm \frac{3,85 \times (t_2 - 4,49) - v}{v} \times 100\%$
Константа ВЗ-Ford№5	$C = \pm \frac{12,1 \times (t_2 - 2,00) - v}{v} \times 100\%$

Где  $t_2$  - среднее арифметическое значение времени измерений истечения градуировочной жидкости из поверяемого вискозиметра, с;

$v$  - кинематическая вязкость градуировочной жидкости, мм<sup>2</sup>/с, определяемая о МИ 1289-86 при температуре:

-(23,0 ± 0,5)°С для вискозиметров Константа ВЗ-DIN53211 №4 и Константа ВЗ-ISO,

- (25,0 ± 0,5) °С для вискозиметров Константа ВЗ-Ford.

**7.4.4.6.** Результат поверки считается положительным, если относительная погрешность измерения времени истечения жидкости находится в пределах, указанных в таблице 5.

*Таблица 5*

Модификация вискозиметра	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Константа ВЗ-DIN53211№4	±4
Константа ВЗ-ISO2431(все модификации)	±3
Константа ВЗ-Ford (все модификации)	±10

**7.5.** Определение диаметра отверстия и высоты сопел (только для вискозиметра модификации Константа ВЗ-246).

Проверку диаметра отверстия сопла проводить с помощью калибров-пробок соответствующего диаметра.

Проверку высоты сопла проводить методом прямых измерений микрометром.

Результаты поверки считать положительным, если диаметры отверстий сопел находятся в пределах (2,000±0,012) мм; (4,000±0,015) мм; (6,000±0,015) мм.

## **8. Оформление результатов поверки**

**8.1.** Положительные результаты поверки оформляются свидетельством установленной формы и/или отиском клейма поверителя в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта.

**8.2.** Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности по форме приложения 2 ПР 50.2.006.

**Приложение А**  
*(обязательное)*

Кинематические вязкости градуировочных жидкостей, используемых при поверке.

*Таблица А.1*

<b>Модификация вискозиметра</b>	<b>Интервал значений кинематической вязкости, сСт</b>	<b>Предпочтительное значение кинематической вязкости, сСт</b>
Константа ВЗ-1 (2,5)	20-130	60
Константа ВЗ-1 (5,4)	300-1500	600
Константа ВЗ-246	1-2000	240
Константа ВЗ-4	100-600	240
Константа ВЗ-DIN53211№4	50-180	80
Константа ВЗ-ISO2431№3	7-42	30
Константа ВЗ-ISO2431№4	35-135	80
Константа ВЗ-ISO2431№5	91-325	250
Константа ВЗ-ISO2431№6	188-684	300
Константа ВЗ-Ford№1	10-35	20
Константа ВЗ- Ford№2	25-120	35
Константа ВЗ- Ford№3	49-220	120
Константа ВЗ- Ford№4	70-370	120
Константа ВЗ- Ford№5	200-1200	460





**ООО «К-М»**  
*Россия, 198095, Санкт-Петербург, а/я 42,*  
[www.constant.ru](http://www.constant.ru)