

**Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7»**

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Восток-7»  
\_\_\_\_\_ Борисов В.А.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **Вискозиметры проточные чашечные ВЗ**

Руководство по эксплуатации

26.51.6-001-11548758-2022 РЭ

Место нанесения знака  
утверждения типа

Москва  
2022 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Метрологические характеристики.....	4
1.3 Технические характеристики.....	5
1.4 Состав изделия.....	6
1.5 Устройство и принцип работы.....	11
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	11
1.7 Маркировка и пломбирование.....	11
1.8 Упаковка.....	11
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	11
2.1 Меры безопасности и эксплуатационные ограничения.....	11
2.2 Подготовка к измерениям.....	11
2.3 Выполнение измерений.....	11
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	20
3.1 Общие указания.....	20
3.2 Профилактическое обслуживание.....	20
3.3 Ремонт.....	20
4 ХРАНЕНИЕ.....	21
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	21
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на вискозиметры проточные чашечные ВЗ (далее – вискозиметры ВЗ), изготавливаемые в трех модификациях – ВЗ-246, ВЗ-DIN, ВЗ-FORD, которые отличаются друг от друга метрологическими и техническими характеристиками, конструктивными исполнениями и комплектацией.

Вискозиметры ВЗ соответствуют требованиям документа ТУ 26.51.6-001-11548758-2022 «Вискозиметры проточные чашечные ВЗ. Технические условия».

Область применения средства измерений: предприятия лакокрасочной, химической, строительной промышленности.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Вискозиметры проточные чашечные ВЗ предназначены для определения условной вязкости (времени истечения) лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов – ньютоновских и приближающихся к ним жидкостей (смолы, полимерные дисперсии и т.п.).

### 1.2 Метрологические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики вискозиметров ВЗ

Обозначение модификации	Диапазон измерений условной вязкости (времени истечения) жидкости при рабочей температуре, с	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени истечения, %
ВЗ-246, ВЗ-246П		
- сопло диаметром 2 мм	от 70 до 300	в поддиапазонах измерений: - от 10 до 50 с включ. ±10; - св. 50 до 100 с включ. ±3,0; - св. 100 до 300 с включ. ±10
- сопло диаметром 4 мм	от 10 до 200	
- сопло диаметром 6 мм	от 20 до 200	
ВЗ-DIN 1108/04 (сопло диаметром 4 мм)	от 30 до 150	±3,0
ВЗ-FORD 1101/1 (сопло диаметром 2,10 мм)	от 55 до 100	±10
ВЗ-FORD 1101/2 (сопло диаметром 2,80 мм)	от 40 до 100	±10
ВЗ-FORD 1101/3 (сопло диаметром 3,40 мм)	от 30 до 100	±10
ВЗ-FORD 1101/4 (сопло диаметром 4,12 мм)	от 25 до 100	±10
ВЗ-FORD 1101/5 (сопло диаметром 5,80 мм)	от 21 до 100	±10

### 1.3 Технические характеристики

Таблица 2 – Технические характеристики вискозиметров ВЗ

Наименование характеристики	Значения для модификации (исполнения)								
	ВЗ-246 (ВЗ-246П)			ВЗ-DIN 1108/04	ВЗ-FORD 1101/1	ВЗ-FORD 1101/2	ВЗ-FORD 1101/3	ВЗ-FORD 1101/4	ВЗ-FORD 1101/5
Вместимость резервуара вискозиметра, см <sup>3</sup>	100±1			100±1	102±2				
Рабочая температура анализируемой жидкости при измерении условной вязкости, °С	20,0±0,2			23,0±0,5	25,0±0,2				
Номинальный внутренний диаметр отверстия сопла, мм	2,000	4,000	6,000	4,000	2,10	2,80	3,40	4,12	5,80
Допускаемое отклонение от номинального диаметра отверстия сопла, мм	±0,012	±0,015	±0,015	±0,05	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02
Номинальная высота сопла, мм	4,000	4,00	4,00	-	-				
Допускаемое отклонение от номинальной высоты сопла, мм	±0,015	±0,10	±0,10	-	-				
Диапазон значений кинематической вязкости анализируемых жидкостей, мм <sup>2</sup> /с (сСт)	от 15 до 30	от 96 до 685	от 550 до 2000	от 112 до 685	от 10 до 35	от 25 до 120	от 49 до 220	от 70 до 370	от 200 до 1200
Габаритные размеры (без штатива), мм, не более:									
- внешний диаметр	92				82				
- высота	73				73,5				
Масса (без штатива), кг, не более	0,22				0,29				
Условия эксплуатации:									
- температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +22			от +20 до +23		от +20 до +25			
- относительная влажность, %, не более	80			80		80			
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 104			от 96 до 104		от 96 до 104			

Таблица 3 – Технические характеристики штативов вискозиметров ВЗ

Модель штатива	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
Штатив-тренога из анодированного алюминия со встроенным пузырьковым уровнем для размещения модификаций: ВЗ-246 (исполнение 1), ВЗ-DIN, ВЗ- FORD	0,4	диаметр – 140 высота – 190
Штатив-тренога из анодированного алюминия с покровным стеклом для удаления излишков жидкости с пузырьковым уровнем для размещения модификаций: ВЗ-246 (исполнение 2), ВЗ-DIN, ВЗ-FORD	0,5	диаметр – 155 высота – 230
Штатив-стойка с чугунным основанием и пластиковым кольцевым держателем со встроенным пузырьковым уровнем для размещения модификаций: ВЗ-246 (исполнения 1 и 2), ВЗ-DIN, ВЗ-FORD	2,0	высота – 300 ширина – 110 глубина –170
Штатив-стойка из нержавеющей стали со встроенным пузырьковым уровнем и стальным приемным сосудом для размещения модификаций: ВЗ-246 (исполнения 1 и 2), ВЗ-DIN, ВЗ-FORD	2,7	высота – 330 ширина – 140 глубина –160
Штатив-тренога с термокожухом из анодированного алюминия с покровным стеклом для удаления излишков жидкости с пузырьковым уровнем для размещения модификаций: ВЗ-246 (исполнение 2), ВЗ-DIN, ВЗ-FORD	2,2	диаметр – 155 высота – 310

#### 1.4 Состав изделия

1.4.1 Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-246 представляют собой резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус, в нижней части которого располагается узел крепления сменных сопел диаметрами 2, 4 и 6 мм, устанавливаемый на регулируемый штатив с пузырьковым уровнем. В верхней части резервуара закреплён фланец с кольцевым желобком для слива излишков испытуемого материала. Вискозиметры модификации ВЗ-246 со сменными соплами изготавливаются в двух исполнениях: крепление сменного сопла на горловине при помощи наружной прижимной гайки (исполнение 1) и ввинчивание сменного сопла внутрь горловины (исполнение 2). Также модификация вискозиметров ВЗ-246 (исполнение 2) может изготавливаться для использования без штатива путем погружения чаши вискозиметра непосредственно в испытуемый материал, в этом случае к наименованию модификации добавляется индекс “П”. Конструктивной особенностью вискозиметров ВЗ-246П является ручка, которая крепится к

резервуару вискозиметра, предназначенная для погружения вискозиметра в испытуемый материал и извлечения из него. Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-246 предназначены для измерений условной вязкости в соответствии с ГОСТ 8420. Обозначение модификации на изделии и при заказе: ВЗ-246 или ВЗ-246П.

1.4.2 Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-DIN (ВЗ-DIN 1108/04) представляют собой резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус с запрессованным не сменным соплом диаметром 4 мм соответственно, устанавливаемый на регулируемый штатив со встроенным пузырьковым уровнем. Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-DIN предназначены для измерений условной вязкости в соответствии с ГОСТ 8420 и стандартом DIN 53211. Обозначение модификации на изделии и при заказе: ВЗ-DIN 1108/0\*, где \* – диаметр сопла для данной модификации.

1.4.3 Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-FORD (ВЗ-FORD 1101/01; ВЗ-FORD 1101/02; ВЗ-FORD 1101/03; ВЗ-FORD 1101/04; ВЗ-FORD 1101/05) в стандартном исполнении представляют собой резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус с несъемным соплом диаметром 1,90; 2,53; 3,40; 4,12 и 5,20 мм соответственно, устанавливаемый на регулируемый штатив со встроенным пузырьковым уровнем. В верхней части резервуара вискозиметра закреплён фланец с кольцевым желобком для слива излишков испытуемого материала. Вискозиметры ВЗ модификации ВЗ-FORD (ВЗ-FORD 1101/1; ВЗ-FORD 1101/2; ВЗ-FORD 1101/3; ВЗ-FORD 1101/4; ВЗ-FORD 1101/5) предназначены для измерений условной вязкости в соответствии с ГОСТ 8420 и стандартом ASTM D1200. Обозначение модификации на изделии и при заказе: ВЗ-FORD 1101/\*, где \* – номер исполнения сопла в зависимости от его возможного диаметра для данной модификации.

1.4.4 Общий вид вискозиметров ВЗ каждой модификации представлен на рисунках 1-3.

Возможные модели штативов и их совместимость для размещения соответствующих модификаций вискозиметров ВЗ представлены на рисунке 4.



Рисунок 1 – Общий вид вискозиметров модификаций ВЗ-246



а) модификации В3-DIN



б) расположение вискозиметра В3-DIN в штативе-треноге

Рисунок 2 – Общий вид вискозиметров модификаций В3-DIN

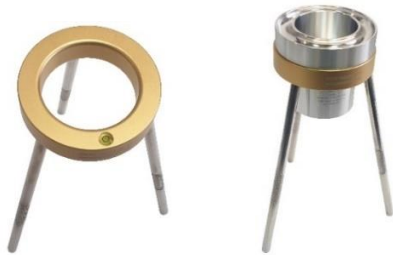


а) модификация В3-FORD



б) расположение вискозиметра В3-FORD в штативе-треноге

Рисунок 3 – Общий вид вискозиметров модификаций В3-FORD



а) Штатив-тренога из анодированного алюминия со встроенным пузырьковым уровнем для размещения модификаций: В3-246 (исполнение 1), В3-DIN, В3-FORD



б) Штатив-тренога из анодированного алюминия с покровным стеклом для удаления излишков жидкости с пузырьковым уровнем для размещения модификаций: В3-246 (исполнение 2), В3-DIN, В3-FORD



в) Штатив-стойка с чугунным основанием и пластиковым кольцевым держателем со встроенным пузырьковым уровнем для размещения модификаций: В3-246 (исполнения 1 и 2), В3-DIN, В3-FORD



г) Штатив-стойка из нержавеющей стали со встроенным пузырьковым уровнем и стальным приемным сосудом для размещения модификаций: В3-246 (исполнения 1 и 2), В3-DIN, В3-FORD



д) Штатив-тренога с термокожухом из анодированного алюминия с покровным стеклом для удаления излишков жидкости с пузырьковым уровнем для размещения модификаций: В3-246 (исполнение 2), В3-DIN, В3-FORD

Рисунок 4 – Общий вид моделей штативов для вискозиметров В3



1.4.5 Комплектность вискозиметров ВЗ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр проточный чашечный ВЗ выбранной модификации и исполнения <sup>1)</sup>	ВЗ-246, ВЗ-246П, ВЗ-DIN 1108/04, ВЗ-FORD 1101/1, ВЗ-FORD 1101/2, ВЗ-FORD 1101/3, ВЗ-FORD 1101/, ВЗ-FORD 1101/5	1 шт.
Картонная упаковочная коробка с ложементом из поролона для хранения вискозиметра	-	1 шт.
Штатив выбранной модели <sup>2)</sup>	-	1 шт.
Упаковочный кейс для штатива <sup>3)</sup>	-	1 шт.
Дополнительное оборудование и отдельные принадлежности <sup>4)</sup>	-	по заказу
Руководство по эксплуатации	26.51.6-001-11548758-2022 РЭ	1 экз.
Паспорт	26.51.6-001-11548758-2022 ПС	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Пластина из стекла размером не менее 90×120 мм или алюминиевый диск диаметром не менее 55 мм	-	1 шт. <sup>2)</sup>
Сосуд приёмный вместимостью до 500 см <sup>3</sup>	-	1 шт. <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Модификация и исполнение вискозиметра ВЗ определяется при заказе.

<sup>2)</sup> Поставляется по отдельному заказу (при необходимости).

<sup>3)</sup> Поставляется при заказе штатива (при необходимости).

<sup>4)</sup> По отдельному заказу возможна поставка: покровного стекла диаметром 10 мм для удаления излишков жидкости с пузырьковым уровнем, стального приёмного сосуда/лабораторного стакана вместимостью 500 мл, штуцеров (2 шт.) из нержавеющей стали для подвода/отвода теплоносителя и герметика (1 шт.) для штатива-треноги с термокожухом, термометра стеклянного для испытаний нефтепродуктов типа ТН-3, цифрового секундомера и др.

## **1.5 Устройство и принцип работы**

1.5.1 Вискозиметры ВЗ изготавливаются из анодированного алюминия и представляют собой резервуар, выполненный в виде воронки (чаши) со сменными соплами или с запрессованным несъемным соплом, и могут поставляться отдельно или со штативом выбранного исполнения (модели) с кольцевым держателем и пузырьковым уровнем (ватерпасом). Модель штатива и необходимость его поставки определяется при заказе на поставку вискозиметра ВЗ.

1.5.2 Принцип действия вискозиметров ВЗ основан на измерении времени непрерывного истечения испытуемой жидкости определенного объема (100 мл) через выходное отверстие сопла соответствующего диаметра под действием силы тяжести.

Время истечения жидкости измеряют с помощью секундомера.

## **1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

1.6.1 Для верной установки штатива на стол используется пузырьковый уровень и/или штатив со встроенным пузырьковым уровнем.

1.6.2 Для определения времени истечения жидкости с помощью вискозиметра ВЗ используется секундомер с дискретностью 0,01 с и погрешностью измерений не более  $\pm 0,1$  с (например, секундомер электронный ИНТЕГРАЛ С-01, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 44151-20).

1.6.3 Для измерения температуры анализируемой жидкости используется термометр с диапазоном измерений от 15 °С до 50 °С и погрешностью не более  $\pm 0,2$  °С.

## **1.7 Маркировка и пломбирование**

1.7.1 Каждый экземпляр вискозиметров ВЗ имеет заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита.

1.7.2 На внешней поверхности резервуара каждого экземпляра вискозиметра ВЗ методом гравировки наносятся маркировочные надписи, содержащие следующую информацию:

- наименование организации-изготовителя;
- краткое наименование и обозначение модификации средства измерений;
- год и месяц выпуска средства измерений;
- заводской номер;
- сайт изготовителя;
- шифр национального стандарта (только для модификаций ВЗ-DIN, ВЗ-FORD).

1.7.3 Нанесение знака поверки на вискозиметры ВЗ не предусмотрено.

1.7.4 Пломбирование вискозиметров ВЗ не предусмотрено.

## **1.8 Упаковка**

1.8.1 Упаковка вискозиметров ВЗ должна обеспечивать сохранность изделия в условиях хранения и транспортирования и исключать возможность перемещения вискозиметров ВЗ в таре при транспортировании.

1.8.2 Вискозиметры ВЗ должны быть очищены от пыли и вложены в картонную упаковочную коробку с поролоновым ложементом для хранения вискозиметра. Штатив для вискозиметра ВЗ, поставляемый по отдельному заказу, должен быть размещен в упаковочный кейс для штатива.

1.8.3 Эксплуатационная документация должна быть помещена во влагонепроницаемую упаковку и уложена в упаковочный кейс.

1.8.4 Допускается эксплуатационную документацию отправлять потребителю по почте, а также выкладывать в общем доступе для скачивания на сайте производителя [www.vostok-7.ru](http://www.vostok-7.ru).

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Меры безопасности и эксплуатационные ограничения**

2.1.1 При работе с вискозиметрами соблюдают требования безопасности, указанные в ГОСТ 12.1.004-91, ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.1.005.

2.1.2 Вискозиметры ВЗ могут использоваться только в соответствии с назначением, указанным в настоящем РЭ. Использование изделий в других целях запрещено.

Назначение настоящего РЭ – дать оператору подробные инструкции по настройке и функциональному использованию оборудования. Описание методик и теоретических основ контроля не входит в задачу настоящего документа.

Гарантийный срок эксплуатации вискозиметров ВЗ – 12 месяцев с момента с момента передачи вискозиметра ВЗ заказчику или ввода изделия в эксплуатацию.

2.1.3 Не допускается использовать вискозиметры ВЗ при наличии забоин, заусенцев, царапин, раковин и ржавчины, дефектов, влияющих на эксплуатационные качества вискозиметров ВЗ и ухудшающих их внешний вид. При необходимости проводят дополнительную очистку резервуара и сопла вискозиметра ВЗ уайт-спиртом по ГОСТ 3134, горячей водой, дистиллированной водой и этиловым спиртом.

2.1.4 Оператор должен знать общие принципы вискозиметрии и обладать достаточной квалификацией. Оператор должен быть очень внимателен, делая выводы о результатах измерений.

2.1.5 Если вискозиметр ВЗ находился в условиях, резко отличающихся от рабочих условий эксплуатации, подготовку к измерениям следует начать после выдержки вискозиметра ВЗ в условиях эксплуатации в течение 1 ч.

2.1.6 Место установки вискозиметра ВЗ должно быть свободно от пыли, грязи, влаги и химически активных веществ и загрязнений. Анализируемые жидкости для измерений выбираются в соответствии с программой испытаний.

2.1.7 В помещении, где работают с вискозиметром ВЗ, необходимо соблюдать строгий температурный режим согласно условиям эксплуатации соответствующей модификации вискозиметра ВЗ. В процессе эксплуатации вискозиметры ВЗ необходимо оградить от тряски, использовать их в помещениях, где отсутствуют толчки и вибрация.

## **2.2 Подготовка к измерениям**

2.2.1 Перед началом эксплуатации изделия необходимо распаковать вискозиметр ВЗ, затем проверить комплектность согласно спецификации и условий договора поставки. Произвести внешний осмотр изделия, убедиться в отсутствии повреждений.

Эксплуатация вискозиметров ВЗ должна производиться строго в соответствии с требованиями и указаниями настоящего РЭ.

2.2.2 Пробу испытуемого материала, отобранную в соответствии с ГОСТ 9980.2, перед определением условной вязкости тщательно перемешивают, избегая образования в ней пузырьков воздуха. Испытуемый материал должен быть однородным. Для устранения возможных посторонних веществ отобранный образец испытуемого материала перемешивают, фильтруют через сито и непосредственно перед измерением снова тщательно перемешивают.

2.2.3 Установите необходимое для испытаний сопло (только для вискозиметров ВЗ со сменными соплами). Очистите резервуар и особенно тщательно сопло вискозиметра ВЗ растворителем по ГОСТ 3134-78 и протрите мягкой тканью перед испытанием. Проводите эту процедуру сразу после каждого испытания жидкости до того момента, когда испытуемый материал начнёт высыхать! Никогда не используйте для очистки металлические или твёрдые инструменты, а также абразивные материалы! Изделие пригодно для испытаний только в случае, когда внутренняя поверхность вискозиметра ВЗ и сопло не имеют повреждений, царапин и т.п.

2.2.4 Рекомендуется непосредственно перед измерениями выдержать вискозиметр ВЗ и ёмкость с анализируемой жидкостью (15-20) минут при рабочей температуре анализируемой жидкости при измерении условной вязкости, указанной в таблице 2 для каждой модификации вискозиметра ВЗ. Измерения условной вязкости анализируемой жидкости проводят при температуре воздуха от +18 °С до +22 °С для модификации ВЗ-24, от +20 °С до +23 °С для модификации ВЗ-DIN и от +20 °С до +25 °С для модификации ВЗ-FORD.

2.2.5 Перед использованием и в процессе измерений необходимо обеспечивать соответствие температуры вискозиметра ВЗ и испытуемого материала заданной рабочей температуре испытания с точностью  $\pm 0,2$  °С.

**П р и м е ч а н и е** – Допускается проводить измерения условной вязкости (времени истечения) при температуре анализируемой жидкости, отличной от стандартной рабочей температуры, указанной в таблице 2, при условии обеспечения постоянства температуры анализируемой жидкости и вискозиметра ВЗ в пределах  $\pm 0,2$  °С.

2.2.6 Для определения времени истечения анализируемой жидкости с помощью вискозиметра ВЗ используется секундомер утвержденного типа с дискретностью 0,01 с и погрешностью измерений не более  $\pm 0,1$  с, поверенный и имеющий действующее свидетельство метрологической пригодности к применению.

2.2.7 Для удаления мениска, образующегося после заливки анализируемой жидкости в резервуар вискозиметра ВЗ, рекомендуется использовать плоскую стеклянную пластину (покровное стекло с пузырьковым уровнем) или алюминиевый диск из комплекта вискозиметра ВЗ или скребок с прямыми краями.

## **2.3 Выполнение измерений**

2.3.1 Определение условной вязкости (времени истечения) анализируемой жидкости выполняют в следующей последовательности:

- установить штатив вискозиметра ВЗ на стол с горизонтальной поверхностью, поместить вискозиметр ВЗ в кольцо штатива;

- с помощью встроенного пузырькового уровня и резьбовых ножек штатива необходимо отрегулировать положение вискозиметра ВЗ таким образом, чтобы его верхняя кромка находилась строго в горизонтальной плоскости;

- под сопло вискозиметра ВЗ устанавливают приёмный сосуд вместимостью до 500 см<sup>3</sup> так, чтобы расстояние между выходным отверстием и приёмным сосудом было не менее 100 мм;

- закрывают выходное отверстие сопла резервуара вискозиметра ВЗ пальцем для исключения вытекания из него жидкости;

- медленно, во избежание образования пузырьков, наливают в резервуар до верхней кромки анализируемую жидкость с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра ВЗ. Избыток анализируемой жидкости и образовавшиеся пузырьки воздуха необходимо удалить при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигая их по верхнему краю резервуара вискозиметра ВЗ в горизонтальном направлении, таким образом, что-

бы не образовалось воздушной прослойки (т. е. между стеклом и поверхностью пробы не возникло пузырьков воздуха);

- открывают выходное отверстие сопла и одновременно, при начале истечения жидкости из сопла, включают секундомер, указанный в п. 1.6.2. В момент первого прерывания струи анализируемой жидкости останавливают секундомер и считывают время истечения жидкости по секундомеру (время истечения жидкости определяют с помощью секундомера с дискретностью измерений 0,01 с и погрешностью измерений не более 0,1 с);

- сразу же после окончания предыдущего измерения (без очистки и промывки вискозиметра ВЗ) повторяют измерения времени истечения жидкости путем заполнения вискозиметра ВЗ новой порцией анализируемой жидкости;

- для получения достоверных результатов на каждой анализируемой жидкости (СО вязкости) выполняют не менее трех измерений условной вязкости (времени истечения). За результат измерений условной вязкости (времени истечения) жидкости  $t$  принимают среднее арифметическое значение полученных  $n$  результатов ( $n=3..5$ ), выраженное в секундах;

- после получения серии результатов измерений на одной анализируемой жидкости используемый вискозиметр ВЗ тщательно промывают соответствующим растворителем, затем дистиллированной водой и протирают мягкой тканью.

Этапы использования вискозиметра ВЗ согласно п. 2.3.1 показаны на рисунках 5 и 6.



а) Закройте сопло. Начните наливать внутрь воронки тестируемую жидкость



б) Прекратите наполнение воронки, когда жидкость немного превысит объём воронки



в) Уберите излишек жидкости. Откройте сопло и одновременно включите секундомер



г) Остановите секундомер, когда поток прервётся в первый раз. Повторите измерения три раза, каждый раз с новым образцом того же самого материала

Рисунок 5 – Этапы использования вискозиметра ВЗ (кроме ВЗ-246П)

**Примечание** – Для погружного вискозиметра ВЗ-246П: держась за ручку, погрузить в анализируемый материал полностью чашку вискозиметра, затем извлечь из него, включив секундомер в момент полного извлечения. Далее произвести измерения, как и с вискозиметром ВЗ-246.



Рисунок 6 – Этапы использования погружного вискозиметра ВЗ-246П

**ВАЖНО!** Вне зависимости от используемой модификации вискозиметра ВЗ необходимо придерживаться следующих фундаментальных принципов:

- Следует соблюдать меры предосторожности при тестировании тиксотропных и прочих неньютоновских жидкостей на вязкость в связи с отсутствием определённой скорости сдвига в воронке.
- Диаметр сопла следует подбирать таким образом, чтобы значения времени истечения не выходили за минимальные и максимальные границы указанного диапазона.
- Температуру истекающей жидкости следует контролировать и измерять только в истекающем потоке после его прохождения сквозь неповрежденное отверстие.
- Запрещается:
  - использовать для очистки вискозиметров ВЗ и сопел абразивные материалы и твёрдые предметы, агрессивные вещества;
  - по окончании испытаний оставлять на поверхностях и в отверстиях сопла вискозиметров ВЗ остатки анализируемых и контрольных материалов, а также растворителей;
  - разбирать вискозиметр ВЗ (за исключением извлечения сопла для модификаций вискозиметров ВЗ со съёмными сменными соплами).

2.3.2 Протокол измерений условной вязкости (времени истечения) испытания анализируемой жидкости с помощью вискозиметра ВЗ должен включать как минимум следующую инфор-

мацию:

- дату и условия испытаний испытания;
- все детали, необходимые для идентификации испытываемого материала (анализируемой жидкости);
- ссылку на стандарт (при наличии);
- обозначение модификации (исполнения) используемого вискозиметра ВЗ;
- заводской номер используемого вискозиметра ВЗ;
- температуру анализируемой жидкости при испытаниях,
- любое отклонение от стандартной процедуры измерений (при наличии);
- условную вязкость (время истечения) анализируемой жидкости в секундах.

За величину условной вязкости в секундах, определенной вискозиметром ВЗ, принимают среднее арифметическое значение не менее трёх параллельных определений времени истечения испытываемого материала.

2.3.3 Конвертировать полученные значения условной вязкости анализируемой жидкости  $t$  в секундах в значения кинематической вязкости  $\nu$  в  $\text{мм}^2/\text{с}$  (сСт) можно по эмпирическим формулам, графикам и таблицам в зависимости от модификации (исполнения) испытываемого вискозиметра ВЗ, приведенным в стандартах (ГОСТ 9070, ГОСТ 8420, DIN 53211, D1200).

Зависимости условной вязкости (времени истечения) лакокрасочного материала от кинематической вязкости приведены на рисунке 7 для вискозиметров ВЗ модификаций ВЗ-246. Для вискозиметров ВЗ модификаций ВЗ-DIN и ВЗ-FORD используйте рисунки 8 и 9 соответственно.

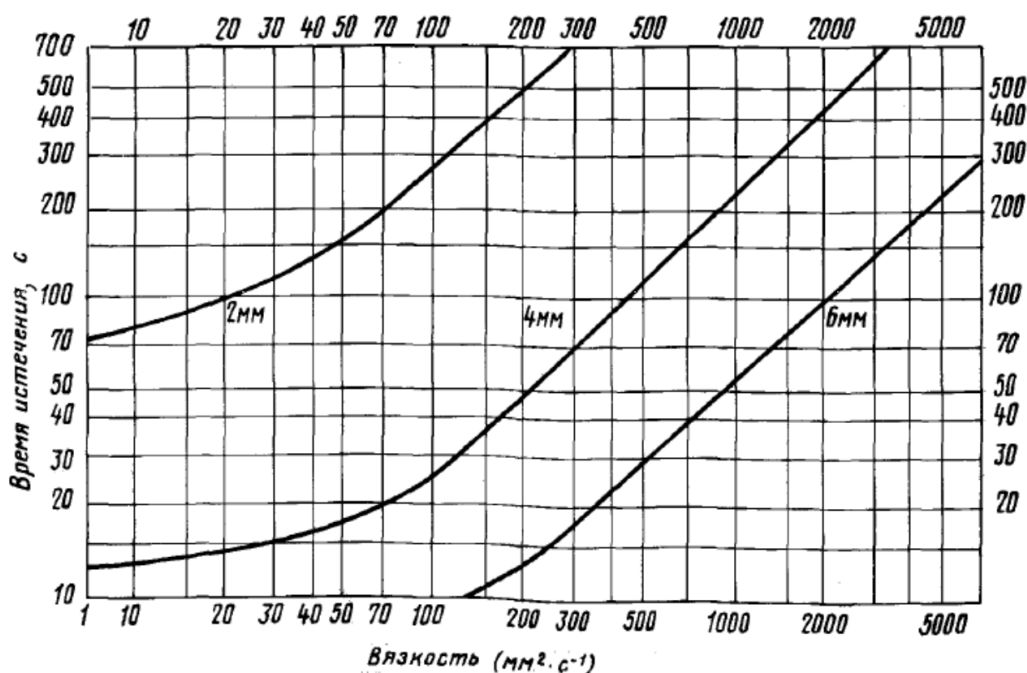


Рисунок 7 – Зависимость времени истечения от кинематической вязкости лакокрасочного материала для вискозиметров ВЗ модификации ВЗ-246



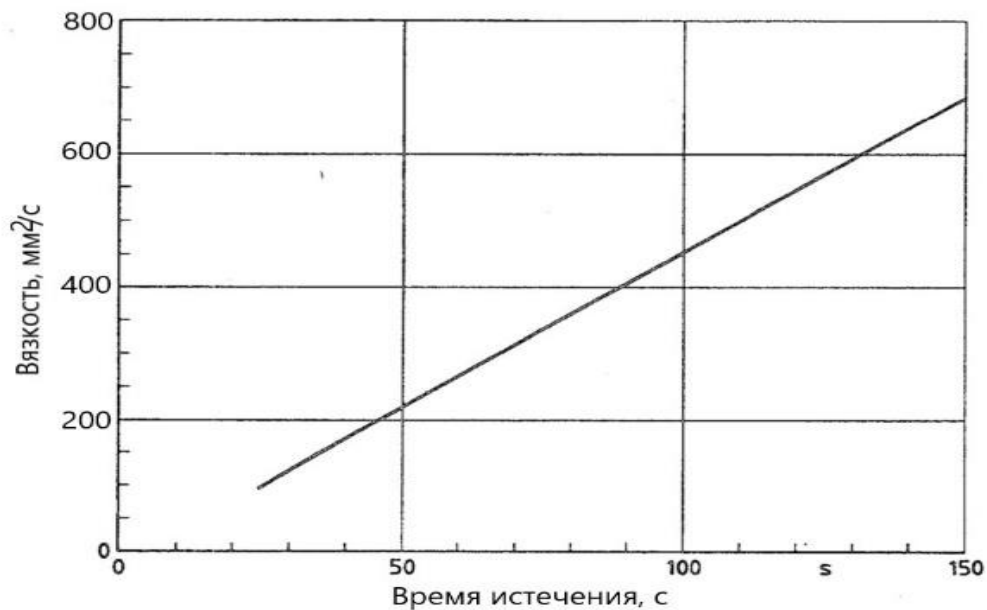


Рисунок 8 – Зависимость времени истечения от кинематической вязкости лакокрасочного материала для вискозиметров ВЗ модификации ВЗ-DIN с соплом 4 мм

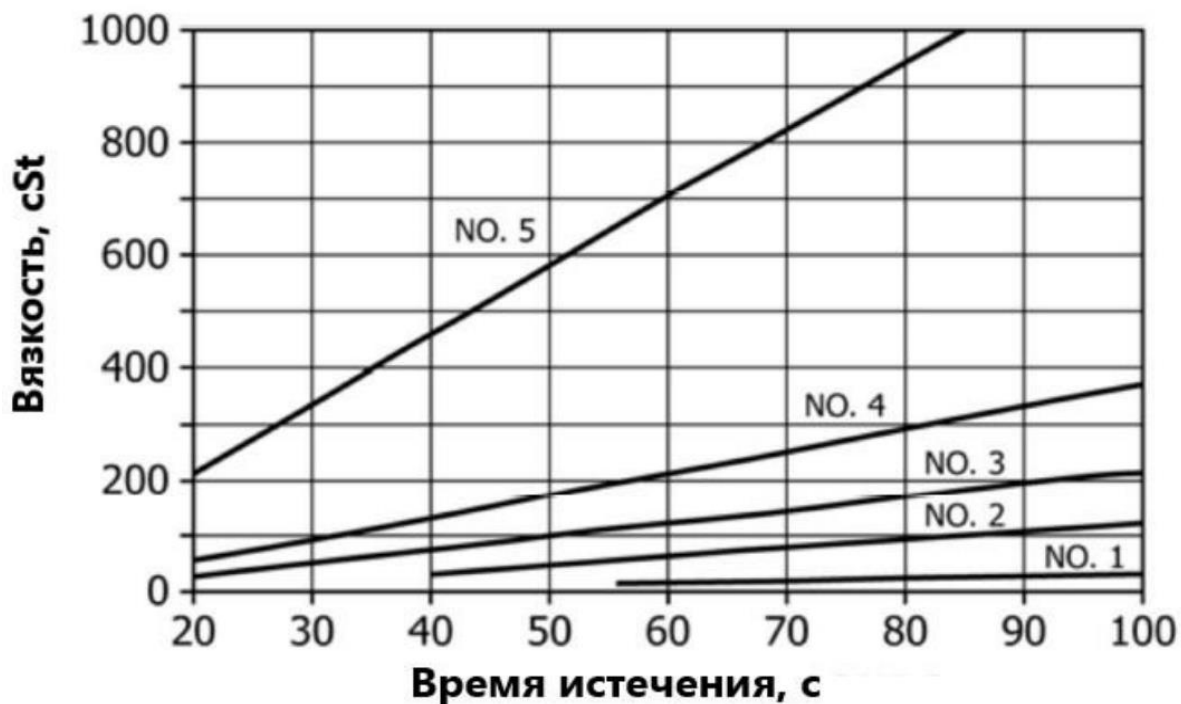


Рисунок 9 – Зависимость времени истечения от кинематической вязкости лакокрасочного материала для вискозиметров ВЗ модификации ВЗ-FORD

2.3.4 Относительную погрешность измерений условной вязкости (времени истечения) вискозиметров ВЗ рассчитывают по формулам, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Формулы для определения относительной погрешности измерений условной вязкости вискозиметров ВЗ

Обозначение модификации вискозиметра ВЗ	Формула для определения относительной погрешности измерений условной вязкости, $\delta$ , %
ВЗ-246, ВЗ-246П - сопло диаметром 2 мм	$\delta = \left( \frac{t - (0,0006 \cdot v^2 + 2,0063 \cdot v + 43,09)}{(0,0006 \cdot v^2 + 2,0063 \cdot v + 43,09)} \right) \cdot 100$
- сопло диаметром 4 мм	$\delta = \left( \frac{t - (0,185 \cdot v + 10)}{(0,185 \cdot v + 10)} \right) \cdot 100$
- сопло диаметром 6 мм	$\delta = \left( \frac{t - (0,0446 \cdot v + 9,2343)}{(0,0446 \cdot v + 9,2343)} \right) \cdot 100$
ВЗ-DIN 1108/04 (сопло диаметром 4 мм)	$\delta = \left( \frac{t - \left( \frac{v}{9,14} + \sqrt{98,9 + \left( \frac{v}{9,14} \right)^2} \right)}{\left( \frac{v}{9,14} + \sqrt{98,9 + \left( \frac{v}{9,14} \right)^2} \right)} \right) \cdot 100$
ВЗ-FORD 1101/1 (сопло диаметром 2,10 мм)	$\delta = \left( \frac{0,49 \cdot (t - 35,0) - v}{v} \right) \cdot 100$
ВЗ-FORD 1101/2 (сопло диаметром 2,80 мм)	$\delta = \left( \frac{1,44 \cdot (t - 18,0) - v}{v} \right) \cdot 100$
ВЗ-FORD 1101/3 (сопло диаметром 3,40 мм)	$\delta = \left( \frac{2,31 \cdot (t - 6,58) - v}{v} \right) \cdot 100$
ВЗ-FORD 1101/4 (сопло диаметром 4,12 мм)	$\delta = \left( \frac{3,85 \cdot (t - 4,49) - v}{v} \right) \cdot 100$
ВЗ-FORD 1101/5 (сопло диаметром 5,80 мм)	$\delta = \left( \frac{12,1 \cdot (t - 2,0) - v}{v} \right) \cdot 100$
где $t$ - среднее арифметическое значение полученных $n$ результатов ( $n=3..5$ ) измерений времени истечения (условной вязкости) анализируемой жидкости, полученное на испытуемом вискозиметре ВЗ, с; $v$ - значение кинематической вязкости анализируемой жидкости (ГСО вязкости или градуировочной жидкости) при соответствующей температуре, указанное в паспорте, мм <sup>2</sup> /с (сСт).	

2.3.5 В таблице 6 приведены справочные материалы для различных типов вискозиметров условной вязкости, выпускаемых по международным стандартам, для которых время истечения в секундах может быть переведено в единицы кинематической вязкости Сантистокс (сСт) с использованием данных таблицы 6.

Таблица 6 – Справочные данные из международных стандартов

Time (seconds)	DIN	BS					ISO				FORD / ASTM				ZAHN					SHELL						
	4	2	3	4	5	6	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
15	38	6.4		19	40	234			35	66			19	40		4	88	148	322				20	48	91	235
16	45	6.8	3	24	48	262			39	75			22	44		7	99	163	345				21	52	98	251
17	51	7.3	5	28	56	290			43	84			24	48		11	111	178	368				23	55	104	267
18	57	7.7	7	32	64	317			47	93			26	52		14	123	192	391	1.1	7.5	24	59	111	284	
19	63	8.1	9	35	72	343			51	101		1	29	56		18	135	207	414	1.4	8.1	26	62	117	300	
20	69	8.6	11	39	79	369			55	110		3	31	60		21	146	222	437	1.6	8.8	27	66	124	316	
21	74	9.0	13	43	86	395			58	118		4	33	64		25	158	237	460	1.8	9.2	29	69	130	332	
22	80	9.4	15	47	93	420			62	126		6	36	67		28	170	252	483	2.0	9.8	30	72	137	348	
23	85	9.8	17	50	100	445	1		66	134		7	38	71		32	181	266	506	2.3	10.4	32	76	143	365	
24	91	10.3	18	54	107	470	2		70	142		9	40	75		35	193	281	529	2.5	10.9	33	79	150	381	
25	96	10.7	20	57	114	494	3		73	150		10	43	79		39	205	296	552	2.7	11.5	35	83	156	397	
26	101	11.1	22	60	120	519	4		77	157		12	45	83		42	216	311	575	2.9	12.1	36	86	163	413	
27	107	11.5	23	64	127	543	4.5		80	165		13	47	87		46	228	326	598	3.2	12.7	38	90	169	429	
28	112	12.0	25	67	133	567	5		84	173		14	49	91		49	240	340	621	3.4	13.2	39	93	176	446	
29	117	12.4	26	70	140	591	6		88	180		16	52	94		53	252	355	644	3.6	13.8	41	97	182	462	
30	122	12.8	28	73	146	614	6.6	34.5	91	188		17	54	98	1	56	263	370	667	3.8	14.4	42	100	189	478	
31	127	13.3	30	77	153	638	7.3	36.0	95	196		19	56	102	2	60	275	385	690	4.1	15.0	44	104	195	494	
32	132	13.7	31	80	159	662	7.9	37.5	98	203		20	59	106	3	63	287	400	713	4.3	15.6	45	107	202	510	
33	137	14.1	33	83	165	685	8.6	38.0	102	210		22	61	110	4	67	298	414	736	4.5	16.1	47	110	208	527	
34	142	14.5	34	86	171	709	9.2	41.0	105	218		23	63	114	6	70	310	429	759	4.7	16.7	48	114	215	543	
35	147	15.0	35	89	177	732	9.8	42.0	109	225		24	66	117	7	74	322	444	782	5.0	17.3	50	117	221	559	
36	152	15.4	37	92	184	755	10.4	44.0	112	233		26	68	121	8	77	333	459	805	5.2	17.9	51	121	228	575	
37	157	15.8	38	96	190	778	11.0	45.2	115	240		27	70	125	9	81	345	474	828	5.4	18.4	53	124	234	591	
38	162	16.3	40	99	196	801	11.6	47.0	119	247	1	29	73	129	10	84	357	488	851	5.6	19.0	54	128	241	608	
39	167	16.7	41	102	202	825	12.1	48.0	122	254	2	30	75	133	11	88	369	503	874	5.9	19.6	56	131	247	624	
40	172	17.1	43	105	208	848	12.7	50.0	126	262	2	32	77	137	12	91	380	518	897	6.1	20.2	57	135	254	640	
41	176	17.5	44	108	214	871	13.3	51.2	129	269	3	33	80	141	13	95	392	533	920	6.3	20.7	59	138	260	656	
42	181	18.0	45	111	220	893	13.8	53.0	133	276	4	35	82	144	14	98	404	548	943	6.6	21.3	60	141	267	672	
43	186	18.4	47	114	226	916	14.4	54.0	136	283	4	36	84	148	15	102	415	562	966	6.8	21.9	62	145	273	689	
44	191	18.8	48	117	232	939	14.9	56.0	139	291	5	37	86	152	17	105	427	577	989	7.0	22.5	63	148	280	705	
45	196	19.2	50	120	238	962	15.5	57.0	143	298	5	39	89	156	18	109	439	592	1012	7.2	23.0	65	152	286	721	
46	200	19.7	51	123	244	985	16.0	59.0	146	305	6	40	91	160	19	112	450	607	1035	7.5	23.6	66	155	293	737	
47	205	20.1	52	126	250	1008	16.6	60.0	149	312	6	42	93	164	20	116	462	622	1058	7.7	24.2	68	159	299	753	
48	210	20.5	54	129	255	1030	17.1	62.0	153	319	7	43	96	168	21	119	474	636	1081	7.9	24.8	69	162	306	770	
49	215	21.0	55	132	261	1053	17.6	63.5	156	326	7	45	98	171	22	123	486	651	1104	8.1	25.3	71	166	312	786	
50	219	21.4	56	135	267	1076	18.2	64.5	160	334	8	46	100	175	23	126	497	666	1127	8.4	25.9	72	169	319	802	
51	224	21.8	58	138	273	1099	18.7	66.0	163	341	8	48	103	179	24	130	509	681	1150	8.6	26.5	74	173	325	818	
52	229	22.2	59	141	279	1121	19.2	67.5	166	348	8	49	105	183	25	133	521	696	1173	8.8	27.1	76	176	332	834	
53	234	22.7	60	144	285	1144	19.7	69.0	170	355	9	50	107	187	26	137	532	710	1196	9.0	27.6	77	179	338	851	
54	238	23.1	62	147	291	1166	20.2	70.0	173	362	9	52	110	191	28	140	544	725	1219	9.3	28.2	79	183	345	867	
55	243	23.5	63	150	297	1189	20.7	71.5	176	369	10	53	112	194	29	144	556	740	1242	9.5	28.8	80	186	351	883	
56	248	24.0	64	153	302	1212	21.2	73.0	180	376	10	55	114	198	30	147	567	755	1265	9.7	29.4	82	190	358	899	
57	253	24.4	66	156	308	1234	21.7	75.0	183	383	11	56	116	202	31	151	579	770	1288	9.9	30.0	83	193	364	915	
58	257	24.8	67	159	314	1257	22.2	76.0	186	390	11	58	119	206	32	154	591	784	1311	10.2	30.5	85	197	371	932	
59	262	25.2	68	162	320	1279	22.7	77.0	190	397	12	59	121	210	33	158	603	799	1334	10.4	31.1	86	200	377	948	
60	267	25.7	70	165	326	1302	23.2	79.0	193	405	12	60	123	214	34	161	614	814	1357	10.6	31.7	88	204	384	964	
65	290	27.8	76	179	354	1414	26	86.0	210	440	15	68	135	233	40	179	673	888	1472	11.8	34.6	95	221	416	1045	
70	313	29.9	83	194	383	1526	28	93.0	226	475	17	75	147	252	45	196	731	962	1587	12.9	37.4	103	238	449	1126	
75	337	32.1	89	208	412	1638	31	100	243	510	20	82	158	271	51	214	790	1036	1702	14.0	40.3	110	255	481	1207	
80	360	34.2	96	223	441	1750	33	108	260	545	22	89	170	291	56	231	848	1110	1817	15.1	43.2	118	273	514	1288	
85	383	36.4	102	237	469	1861	35	115	276	580	25	96	181	310	61.6	249	907	1184	1932	16.3	46.1	125	290	546	1369	
90	406	38.5	108	252	498	1973	38	122	293	615	27	104	193	329	67	266	965	1258	2047	17.4	49.0	133	307	579	1450	
100	452	42.8	121	280	554	2195	42	135	326	684	32	118	216	368	78	301	1082	1406	2277	19.7	54.7	148	342	644	1612	
110	499	47.0	134	309	611	2418	47		359	754	37	132	239	406	89	336	1199	1554	2507	21.9	60.5	163	376	709	1774	
120	545	51.3	146	338	688	2640	51		392	823	42	147	262	445	100	371	1316	1702	2737	24.2	66.2	178	411	774	1936	
130	591	55.6	159	366	724	2862	56		425	893	47	161	285	483	111	406	1433	1850	2967	26.4	72.0	193	445	839	2098	
140	637	59.9	171	395	781	3084	61		458	962	51	176	308	522	122	441	1550	1998	3197	28.7	77.8	208	480	904	2260	
150	682	64.2	184	424	837	3305	65		491	1031	56	190	331	560	133	476	1667	2146	3427	31.0	83.5	223	514	969	2422	

Примечание – Дизайн каждого типа чашечного вискозиметра уникален: необходимо соблюдать осторожность при сравнении значений вязкости между различными типами чашек вискозиметров между собой. Эти значения не включают допуски и погрешности, поскольку эти параметры значительно различаются между собой в каждом из стандартов.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание вискозиметров ВЗ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенным в настоящем РЭ, профилактическим осмотрам с целью обеспечения нормальной работы и безопасной эксплуатации вискозиметров ВЗ в течение срока службы, а также ремонтным работам.

3.1.2 Техническое обслуживание вискозиметров ВЗ проводится персоналом, работающим с вискозиметром ВЗ. В процессе эксплуатации работники обязаны содержать вискозиметры ВЗ в чистоте, предохранять от повреждений, падений и ударов.

3.1.3 Поверка вискозиметров ВЗ производится в соответствии с документом МП 19-223-2023 «ГСИ. Вискозиметры проточные чашечные. Методика поверки», согласованным УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Периодичность поверки вискозиметров ВЗ – один раз в год.

### **3.2 Профилактическое обслуживание**

Профилактическое обслуживание вискозиметров ВЗ включает в себя следующие мероприятия:

- после каждого использования вискозиметра ВЗ – очистка резервуара и сопла вискозиметра ВЗ растворителем (уайт-спирит) по ГОСТ 3134 и протирка поверхностей вискозиметра ВЗ мягкой тканью.

- не реже одного раза в месяц – внешний осмотр вискозиметра ВЗ 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, протирачных материалов и других посторонних включений.

### **3.3 Ремонт**

Ремонт вискозиметров ВЗ должен осуществляться специализированной организацией.

Для получения дополнительной информации о технической поддержке вашего вискозиметра ВЗ свяжитесь с компанией ООО «Восток-7».

## **4 ХРАНЕНИЕ**

4.1 Условия хранения вискозиметров ВЗ в складских помещениях в упаковке изготовителя должны соответствовать группе условий хранения Л по ГОСТ 15150 (температура воздуха от +5 °С до + 40 °С и относительной влажности не более 80 %) при отсутствии в воздухе пыли, агрессивных сред.

4.2 Вискозиметры ВЗ должны храниться в условиях, исключающих их механическое повреждение и воздействие влаги.

4.3 Гарантированный срок хранения вискозиметров ВЗ (в упаковке изготовителя) – не более 12 месяцев со дня приемки изделия представителем ОТК.

Гарантированный срок хранения действителен при соблюдении заказчиком (потребителем) условий транспортирования, хранения и эксплуатации вискозиметров ВЗ, установленных в «Руководстве по эксплуатации».

При нарушении заказчиком (потребителем) правил хранения изделий предприятие-изготовитель ответственности за их работоспособность не несет.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

5.1 Транспортирование вискозиметров ВЗ в упаковке изготовителя может осуществляться любым закрытым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании вискозиметры ВЗ должны оберегаться от ударов, толчков, воздействия влаги и агрессивных сред, недопустимы механические повреждения упаковки изделия.

5.2 Условия транспортирования вискозиметров ВЗ в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения – 5 (ОЖ4) согласно ГОСТ 15150 (температура окружающего воздуха при транспортировании может находиться в диапазоне от минус 50 °С до +50 °С, относительная влажность не более не более 75 % при 15 °С).

5.3 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов должны соответствовать группе условий С согласно ГОСТ 23170.

## **6 УТИЛИЗАЦИЯ**

6.1 По окончании срока службы и (или) невозможности ремонта вискозиметр ВЗ подлежит утилизации.

Вискозиметры ВЗ не содержат в своём составе опасных и ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы.

6.2 Работы по утилизации вискозиметров ВЗ проводятся на предприятии заказчика (покупателя) согласно требованиям и принятым инструкциям, учитывая нормы и правила утилизации черных и цветных металлов.

6.3 Специальные требования к методам утилизации вискозиметров ВЗ не предъявляются, поэтому их утилизация может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Восток-7» (ООО «Восток-7»),  
ИНН 7717734230.

Юридический адрес: 129626, г. Москва, Рижский проезд, д.5, к.137.

Адрес места осуществления деятельности: 129085, г. Москва, Проезд Ольминского, д. 3А,  
офис 929.

Телефон: +7 (495) 740-06-12; e-mail: info@vostok-7.ru; сайт: www.vostok-7.ru

