

ООО «ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ «КРИПТО»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «ИК «КРИПТО»
Л.Г.Мещеряков



**ВИСКОЗИМЕТР КАПИЛЛЯРНЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ
АКВ-2ЖВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ГКМП 01.00.000 РЭ**

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата

г. ЖЕЛТЫЕ ВОДЫ
2014

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа вискозиметра	стр. 4
2 Применение по назначению	9
3 Поверка вискозиметра	13
4 Техническое обслуживание	18
5 Маркировка	19
6 Транспортировка и хранение.	20
7 Свидетельство о приемке	21
8 Гарантии предприятия-изготовителя	22
9 Возможные неисправности и способы их устранения	23
10 Рекламации	24
Лист регистрации изменений	25

Лист 1 из 1

Всего листов 25

Всего листов 25

Подпись и дата

Инициалы

ГКМП 01.00.000 РЭ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВИСКОЗИМЕТР КАПИЛЛЯРНЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ АКВ-2ЖВ Руководство по эксплуатации		
Разраб.	Говор			18.06.14			
Пров.	Арсеменко						
Н. контр.	Ковдря						
Рук.	Мешеряков						
Утв.	Мешеряков				Инженерная компания «КРИПТО»		
					Лит.	Лист	Листов
						2	25

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) распространяется на вискозиметр капиллярный автоматический типа АКВ-2ЖВ (далее по тексту - вискозиметр), содержит данные о его конструкции, принципе работы, технических характеристиках, гарантийных обязательствах, а также указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации вискозиметра по назначению и правильному техническому обслуживанию, транспортированию и хранению.

К работе с вискозиметром допускается персонал, который изучил руководство по эксплуатации и техническую документацию, на которую даны ссылки в тексте.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						3

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВИСКОЗИМЕТРА

1.1 Назначение

Вискозиметр является лабораторным прибором, предназначенным для определения и регистрации скорости течения пластичных смазок и жидких нефтепродуктов через капилляр нормированных размеров.

Вискозиметр может применяться для проведения стационарных измерений эффективной вязкости пластичных смазок и динамической вязкости жидких нефтепродуктов в соответствии с ГОСТ 7163 в измерительных, испытательных и научно-исследовательских лабораториях нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности.

Заводской номер вискозиметра 148.

1.2 Основные параметры и технические характеристики

1.2.1 Диапазон определения и регистрации скорости течения пластических масел и жидких нефтепродуктов через капилляр нормированных размеров соответствует: - от 0 до 0,95 см/с.

1.2.2 Границы допускаемой относительной погрешности результатов определения динамической $\pm 10\%$.

Вискозиметр удовлетворяет требованиям ТУ У33.2-31330203-001-2004 при следующих условиях:

температура окружающей среды: - от 15 до 40 °С;

относительная влажность воздуха: - не более 80 %;

барометрическое давление: - от 84 до 107 кПа;

температура контролируемой среды: - от минус 60 до плюс 130 °С.

Камера вискозиметра герметична. При избыточном давлении в системе 5,9 МПа (60 кг/см²) в течение 1 минуты снижение давления в камере не превышает 0,098 МПа (1 кг/см²).

Отклонение от действительного значения зависимости величины сжатия (линейных размеров) образца в камере под шток: - не более 5 %.

Питание вискозиметра осуществляется от сети переменного тока, напряжением от 187 до 242 В и частотой (50±1) Гц.

1.2.7 Мощность, потребляемая вискозиметром при питании от сети переменного тока, не более 150 ВА.

1.2.8 Линейная скорость барабана в зависимости от положения кнопки скорости вращения барабана соответствует данным, приведенным в табл. 1

Таблица 1

Положение кнопки включения скорости вращения барабана	Диаметр барабана, см	Линейная скорость барабана W, см/с	Примечание
1	9,16	1,63	
2		0,093	
3		0,0053	

Границы допустимого относительного отклонения скорости движения диаграммной ленты от номинальных значений: - $\pm 5\%$.

1.2.9 Объем камеры, см³ 12,3

1.2.10 Данные капилляров представлены в табл. 2

Таблица 2

№ капилляра	1	2	3	4	5	6	7	8
Радиус (R), см	0,0309	0,0601	0,0602	0,1191	0,1191	0,1668	0,1638	0,1669
Длина (L), см	11,43	11,41	11,48	11,48	11,49	11,44	11,42	11,47

Границы допустимого абсолютного отклонения размеров капилляров от номинальных размеров:

- R - $\pm 0,005$ мм;

- L - $\pm 0,1$ мм.

1.2.11 Радиус штока (R₁), мм 5,001

Границы допустимого абсолютного отклонения радиуса штока от номинальных значений: $\pm 0,005$ мм.

1.2.12 Масса: - не более 25 кг.

1.2.13 Габаритные размеры: - не более 400 × 300 × 770 мм.

1.2.14 Вискозиметр в транспортировочной таре выдерживает без повреждений воздействия:

- транспортной тряски с ускорением 30 м/с², при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;

- температуры окружающей среды: - от минус 50 до плюс 50 °С;

- относительной влажности воздуха: - (95±3) %, при температуре 35 °С.

1.2.15 Уровень радиопомех, которые создает вискозиметр, не превышает значений, установленных в ГОСТ 29216.

1.2.16 Металлические и неметаллические покрытия вискозиметра удовлетворяют требованиям ГОСТ 9.303.

1.2.17 Конструкция вискозиметра обеспечивает степень защиты оболочки IP20 согласно требованиям ГОСТ 14254.

1.2.18 Вид климатического исполнения конструкции вискозиметра: - УХЛ категории 4.2 согласно требованиям ГОСТ 15150.

1.3 Показатели надежности

1.3.1 Средняя наработка вискозиметра на отказ: - не менее 10000 часов.

1.3.2 Срок службы вискозиметра: - не менее 10 лет.

Критерии граничного состояния – экономическая нецелесообразность восстановления работоспособности вискозиметра ремонтом.

1.4 Комплектность

1.4.1 Вискозиметр поставляется в соответствии с комплектностью, приведённой в табл. 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во	Прим.
ТУ У33.2-31330203-001-2004	Вискозиметр капиллярный автоматический АКВ-2ЖВ	1	
ГКМП 01.01.000	Капилляр	5	
	Прозрачный транспортир	1	
ГКМП 01.20.000	Лабораторный столик для установки криостата при проведении стационарных измерений вязкости Вискозиметром АКВ-2ЖВ	1	Поставка по спец. заказу
ГКМП 01.00.000 РЭ	Вискозиметр капиллярный автоматический АКВ-2ЖВ Руководство по эксплуатации	1	

разжимается и при помощи муфты 21 воздействует на шток. Давление, создаваемое штоком, выдавливает испытуемый образец из камеры 3 через капилляр 1.

Под головкой штока 12 в цилиндрической части имеется отверстие для крепления карандаша 4. Карандаш перемещается со штоком по вертикали вдоль оси трубы и записывает траекторию движения штока на диаграммной ленте. Диаграммная лента крепится на барабане 10 при помощи резиновых колец. Барабан приводится в движение от двигателя 11. В цанговый стержень карандаша помещается графит от простого мягкого карандаша, твердостью 2М-3М. Графит направлен перпендикулярно к образующей барабана. Карандаш имеет два положения: рабочее и исходное. В рабочем положении графит соприкасается с диаграммной лентой барабана. При смене диаграммной ленты на барабане карандаш переводится в исходное положение. Перевод карандаша из одного положения в другое производится при помощи ручки. В исходное положение ручка оттягивается, поворачивается вокруг своей оси и опирается торцом на упор, имеющийся на трубке держателя карандаша. В рабочее положение ручка проворачивается вокруг своей оси до снятия карандаша с упора.

Электронный блок управления двигателем расположен в отдельном пластмассовом корпусе. На передней панели блока управления двигателем расположены: индикаторы «СТОП», «1», «2», «3», а также кнопка «СТОП» и кнопки скорости вращения барабана: «1», «2», «3». На задней панели блока управления двигателем расположены: тумблер «СЕТЬ», кабель питающего напряжения 220В, разъем «ДВИГАТЕЛЬ» для подключения кабеля шагового двигателя, предохранитель.

Подп. и дата

Инт. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инт. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГКМП 01.00.000 РЭ

Лист

7

770...980

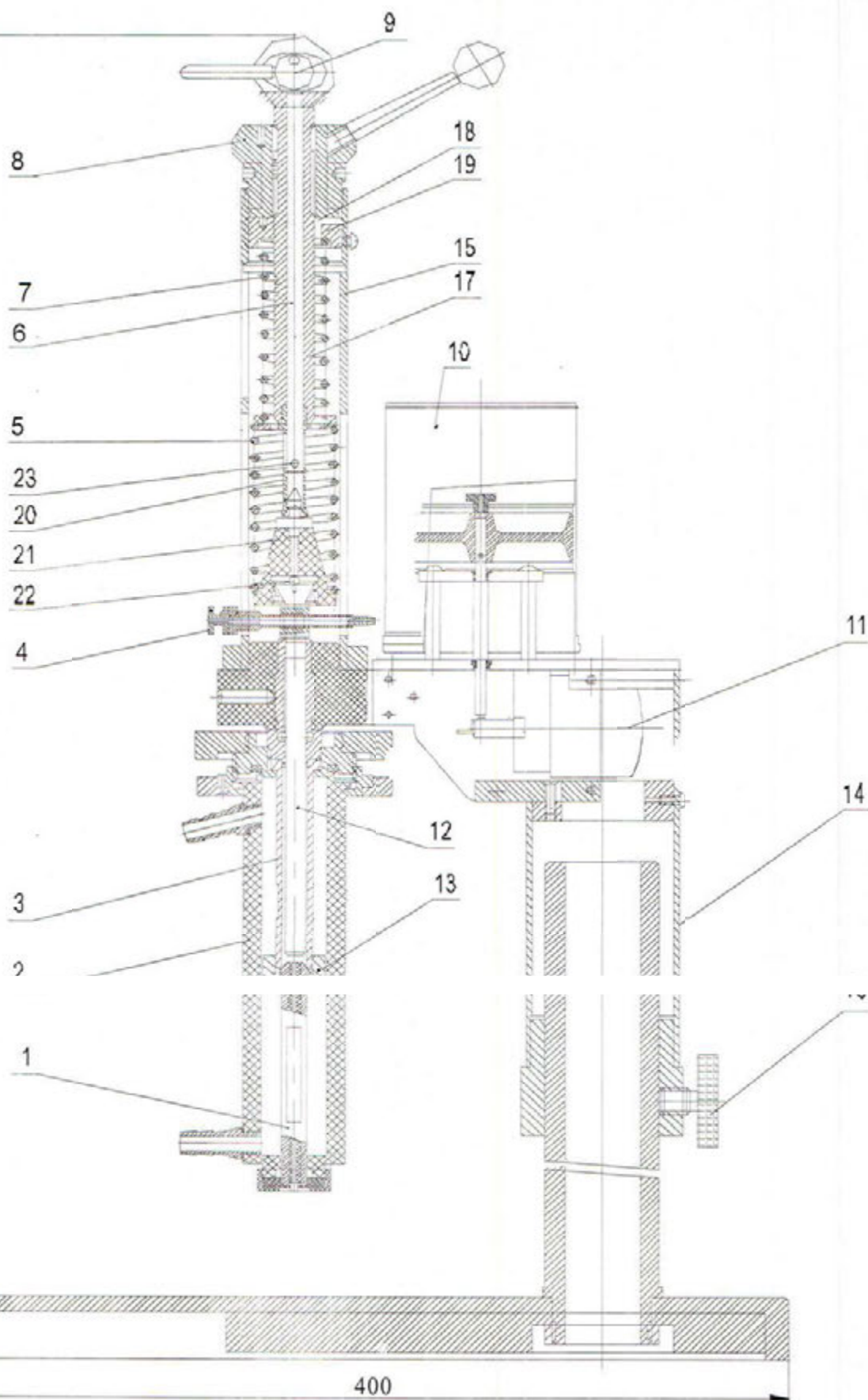


Рис.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГКМП 01.00.000 РЭ

Лист

8

Подпись и дата

Инициалы и дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Лист № докум.

2 ПРИМЕНЕНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Требования безопасности

2.1.1 При проведении измерений необходимо придерживаться ДНАОП 0.00-1.21 "Правила безопасної експлуатації електроустановок споживачів" и НАОП 1.3.10-06 "Общие правила безопасной работы в химических лабораториях".

2.1.2 Помещение, в котором проводятся измерения, должно быть оборудовано противопожарной сигнализацией и средствами пожаротушения.

2.1.3 Помещение, в котором проводятся измерения, должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

2.1.4 К работе на вискозиметре допускаются специалисты, которые изучили настоящее руководство по эксплуатации, инструкцию по правилам техники безопасности на рабочем месте и прошли инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

2.1.5 Компоненты, которые входят в состав испытуемого образца, являются токсичными и легко воспламеняющимися веществами и требуют осторожного обращения во время использования и хранения. ПДК паров ацетона и углеводов (масел) в воздухе рабочей зоны составляет не более 200 мг/м³ и 300 мг/м³ соответственно. Объемная доля компонентов паров, которые соответствуют нижней границе распространения огня, составляет: - 2,9 % - для ацетонов; - 0,7 % - для уайт спирита; - 0,6 % - для керосина; - от 0,3 до 0,4 % - для масел.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Подготовить испытуемый образец к измерениям в соответствии с п.2. ГОСТ 7163.

2.2.2 Подготовить вискозиметр к работе в следующем порядке:

2.2.2.1 Подключить кабель вискозиметра к разъему «ДВИГАТЕЛЬ» на задней панели блока управления двигателем. Подключить блок управления двигателем к питающему напряжению 220 В.

2.2.2.2 Включить блок управления двигателем, для чего необходимо установить тумблер «СЕТЬ» на задней панели блока управления в верхнее положение. При этом на передней панели блока управления должен высветиться индикатор «СТОП».

2.2.2.3 Проверить положение цанги 20.

Ручка эксцентрика 9 должна находиться в исходном положении. При этом положении ручки эксцентрика втулка позволяет цанге 20 быть разжатой, а штырь муфты 21 - свободным.

2.2.2.4 Отсоединить термостатирующий цилиндр 2, для чего необходимо:

- ослабить крепление трубы 14 к штативу поворотом винта 16;
- приподнять трубу вместе со всеми узлами вискозиметра от основания на высоту, равную высоте термостатирующего цилиндра;
- закрепить трубу на штативе поворотом винта;
- открутить фланец с гайкой;
- отсоединить цилиндр.

Примечание: Все операции необходимо выполнять, не прилагая усилий и аккуратно.

2.2.2.5 Отсоединить капилляр 1 от камеры 3, для чего необходимо:

- открутить гайку 13. При необходимости воспользоваться рожковым ключом №17;
- отсоединить капилляр 1.

2.2.2.6 Отсоединить камеру 3 от втулки, для чего необходимо:

- открутить фланец;
- сделать небольшой поворот камеры вокруг своей оси;
- отсоединить камеру от втулки.

2.2.2.7 Протереть чистой ветошью камеру 3, шток 12, втулку.

2.2.2.8 Заполнить камеру 3 подготовленным испытуемым образцом, для чего необходимо внести в отверстие камеры с одного торца испытываемый образец штапелем до полного заполнения камеры.

Примечания: 1) при заполнении камеры испытываемым образцом нельзя допускать попадание воздуха в камеру;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						9

2) в случае, если испытываемым образцом являются жидкие нефтепродукты, то камера заполняется испытываемым образцом после выполнения п.2.2.2.12, т.е. необходимо присоединить капилляр 1 к камере. При этом открытое отверстие капилляра закрывается ватой.

2.2.2.9 Перевести шток 12 в верхнее положение, для чего необходимо:

- перевести составную пружину (пружины 5 и 7) в разжатое положение. Для чего вращением гайки 8 опустить винт в крайнее нижнее положение. Легкий щелчок указывает, что винт находится в крайнем нижнем положении;

- перевести ручку эксцентрика 9 в положение на 180° до упора;

- поднять винт в крайнее верхнее положение вращением гайки 8 в обратную сторону.

2.2.2.10 Присоединить камеру 3 с испытываемым образцом к втулке, для чего необходимо:

- установить камеру в гнездо фланца;

- присоединить камеру к втулке.

2.2.2.11 Присоединить капилляр 1 к камере 3, для чего необходимо: плотно присоединить капилляр к камере гайкой 13.

Примечание: Капилляр присоединяется к камере конусным торцом. При необходимости воспользоваться рожковым ключом №17. Для чего на корпусе камеры 3 имеются углубления под номер ключа. Необходимо осторожно обращаться с капиллярами. Недопустимы удары по капилляру или нажатие твердыми предметами на торцы стеклянной трубки капилляра.

2.2.2.12 Удалить остатки испытываемого образца на капилляре, камере и гайке.

2.2.2.13 Присоединить термостатирующий цилиндр 2, для чего необходимо:

- надеть цилиндр на камеру 3 с капилляром 1;

- присоединить цилиндр к фланцу;

- закрутить гайку;

- обжать уплотнение капилляра 1.

2.2.2.14 Присоединить циркуляционный термостат к термостатирующему цилиндру 2, для чего необходимо:

- присоединить резиновые трубки термостата к штуцерам цилиндра;

- включить термостат в режим циркуляции и довести температуру до заданной;

- выдержать камеру 3 с испытываемым образцом при температуре испытания не менее 20 минут.

2.2.2.15 Закрепить диаграммную ленту на барабане 10, для чего необходимо:

- перевести карандаш в исходное положение: оттянуть ручку карандаша; повернуть ручку вокруг своей оси; поставить ручку торцом на упор;

- обернуть барабан листом диаграммной ленты. Нижний обрез ленты должен соприкасаться с нижним буртиком барабана;

- прижать ленту двумя резиновыми кольцами.

Примечание Категорически запрещается вращать барабан вручную.

2.2.2.16 Перевести карандаш в рабочее положение, для чего необходимо: повернуть ручку карандаша вокруг своей оси так, чтобы снять карандаш с упора. Графит должен соприкасаться с диаграммной лентой на барабане.

2.2.2.17 Проверить готовность вискозиметра к работе, для чего необходимо:

- включить скорость «2» вращения барабана. Для этого необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «2». Барабан должен начать вращение. При этом карандаш должен чертить на бумаге горизонтальную линию на уровне, соответствующем положению максимального сжатия составной пружины.

- выключить скорость вращения барабана, для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «СТОП».

2.2.2.18 Поставить на основание под капилляр 1 сосуд для сборки испытываемого образца.

Вискозиметр готов к работе.

2.3 Проведение измерений

2.3.1 Измерения характеристик испытываемых образцов производить в соответствии с п.4 ГОСТ 7163.

Характеристика составной пружины приведена на рис. 2. Данная характеристика устанавливает связь между сжатием (линейными размерами) составной пружины (h) и давлением в камере под штоком (P). Тарировка составной пружины – определение $P - f(h)$ – производится непосредственно на вискозиметре. При измерении вязкости на низких температурах и испытываемых образцов из

					ГКМП 01.00.000 РЭ		Лист
							10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

высоковязких нефтепродуктов рекомендуется использовать капилляры с большим диаметром внутреннего отверстия.

2.3.2 При проведении измерений необходимо выполнить следующие действия:

2.3.2.1 Включить скорость вращения барабана «1».

Нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «1».

2.3.2.2 Перевести ручку эксцентрика 9 в рабочее положение.

Ручка эксцентрика находится в исходном положении. Перевести ручку в противоположное положение на 180° до упора. Необходимо переводить ручку эксцентрика в рабочее положение быстро, но без толчков. Составная пружина разжимается и при помощи муфты 21 воздействует на шток 12. Давление, создаваемое штоком, выдавливает испытуемый образец из камеры 3 через капилляр 1.

2.3.2.3 Провести измерения.

Шток с карандашом перемещается по вертикали вдоль оси трубы 15. Карандаш записывает движение штока на диаграммной ленте. На диаграммной ленте будет выписываться кривая зависимости течения жидкости через капилляр во времени, при постоянной температуре.

Необходимо внимательно следить за движением карандаша по диаграммной ленте.

Кривая, выписываемая карандашом, приближается к горизонтали - переключить скорость вращения барабана со скорости «1» на скорость «2» для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «2». При переключении скорости траектория кривой резко меняется.

Продолжить наблюдение за характером изменения кривой.

Кривая приближается к горизонтали - переключить скорость барабана со скорости «2» на скорость «3», для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «3».

Продолжить наблюдение за характером изменения кривой.

Кривая приближается к горизонтали - остановить вращение барабана, для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «СТОП».

Диаграмма зависимости перемещения штока (h) от времени (t) получена.

2.3.3 Измерения окончены.

Снять диаграммную ленту с барабана. Записать наименование испытуемого образца, номер капилляра, температуру опыта и отметить на кривой участки, соответствующие различным скоростям вращения барабана. Одним и тем же листом бумаги можно пользоваться для нескольких измерений.

2.3.4 Снять с вискозиметра термостатирующий цилиндр (или стакан), капилляр и камеру, после чего подготовить прибор для проведения следующего измерения.

2.3.5 По окончании рабочей смены очистить от остатков испытуемого образца камеру, капилляры, шток.

2.3.6 Перевести тумблер «СЕТЬ» на задней панели блока управления двигателем в нижнее положение. На передней панели блока управления двигателем индикаторы «СТОП», «1», «2», «3» не высвечиваются. Отключить вилку кабеля «СЕТЬ» на задней панели блока управления двигателем от питающего напряжения 220 В.

2.4 Обработка результатов

Определение вязкости испытываемых образцов проводится следующим образом:

2.4.1 Наложить прозрачный трафарет с нанесенной на него наклонной линией, соответствующей данному капилляру и заданному градиенту скорости деформации сдвига (см. ГОСТ 7163), на диаграмму зависимости перемещения штока (h) от времени (t). Трафарет перемещать вдоль диаграммы до касания наклонной линии со снятой во время испытания кривой, при этом горизонтальная линия трафарета должна совпадать с горизонтальной линией миллиметровой бумаги.

2.4.2 Зафиксировать значение высоты (h), которое соответствует точке касания.

2.4.3 Определить вязкость испытываемого образца по таблице.

За результат испытания принять среднее арифметическое результатов двух определений с точностью до целого значения.

2.4.4 Расчет эффективной вязкости производить в последовательности, описанной в ГОСТ 7163 (Расчет эффективной вязкости).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					11

Характеристика составной пружины вискозиметра АКВ-2ЖВ зав.№ 148

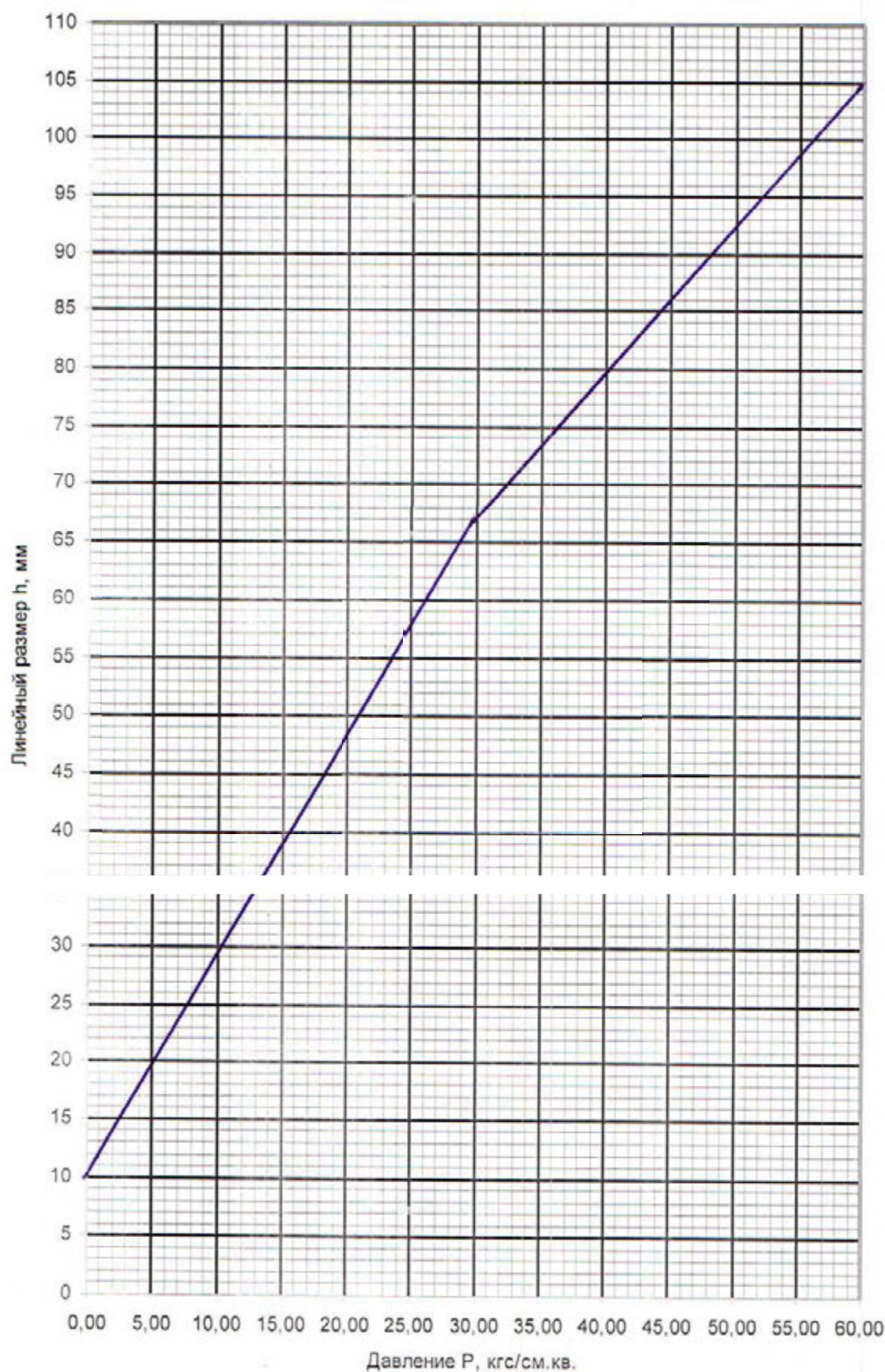


Рис. 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГКМП 01.00.000 РЭ

Лист

12

3 ПОВЕРКА ВИСКОЗИМЕТРА

Настоящий раздел устанавливает методы первичной и периодической поверки вискозиметра. Межповерочный интервал – не менее 1 года.

При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящим РЭ и документацией на средства поверки.

3.1 Операции поверки

3.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 4.

3.1.2 При получении отрицательных результатов любой операции поверка прекращается и вискозиметр бракуется.

Таблица 4

Название операции поверки	При эксплуатации	При выпуске с производства	После ремонта
1 Проверка внешнего вида, маркировки и комплектности вискозиметра.	+	+	+
2 Проверка электрического сопротивления блока управления двигателем.	-	+	+
3 Опробование. Контроль:			
а) радиуса капилляра (R)	-	+	-
б) скорости вращения барабана (W)	+	+	+
в) длины капилляра (L)	-	+	-
г) радиуса штока (R_1)	-	+	-
4 Контроль относительной погрешности вискозиметра при измерении динамической вязкости.	-	+	+
измерений эффективной вязкости.	-	+	+

3.2 Средства поверки

3.2.1 При проведении поверки должны использоваться стандартные образцы, вспомогательное оборудование и материалы, приведенные в табл. 5.

Таблица 5

Название рабочего эталона, вспомогательные средства поверки; документ, который регламентирует технические требования к эталону или средству поверки, метрологические (основные технические) характеристики
Стандартные образцы вязкости жидкостей в диапазоне: от 1 до 6000 Па·с, границы относительной погрешности: $\pm 0,6\%$
Психрометр ПБ-1БМ, ГОСТ 6353
Термостат, отклонение от заданной температуры термостатирования: $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
Секундомер С1-2а, ГОСТ 5072
Барометр метеорологический БАММ-1, диапазон измерений: от 80 до 106 кПа, ТУ 25-11.1513
Термометр ТЛ-4 4-Б2, диапазон измерений: от 0 до 50 $^{\circ}\text{C}$, ГОСТ 215
Стакан стеклянный емкостью 50, 100, 200, 600, 1000, 3000 мл, ГОСТ 1770
Исходные жидкости для приготовления образцов вязкости
Стандартные образцы, границы относительной погрешности: $\pm 0,6\%$
Двухромовокислый калий, ГОСТ 4220
Вода дистиллированная, ГОСТ 6709
Спирт этиловый, ГОСТ 5962
Бензин, ГОСТ 3134
Кислота серная H_2SO_4 , ГОСТ 2184

Примечания:

1 Разрешается применение стандартных образцов вязкости нефтепродуктов, аттестованных в соответствии с МИ 1289 - 86.

2 Разрешается применение других средств поверки, которые обеспечивают контроль метрологических характеристик вискозиметров с той же точностью, что и указанные средства измерения в таблице 5.

3 Средства измерительной техники, которые применяются для проведения поверки, должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

3.3 Требования безопасности

При поверке выполнять требования безопасности, изложенные в разделе 2.1. настоящего руководства по эксплуатации.

3.4 Условия поверки

3.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: - $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- температура стандартных образцов вязкости: - $(20 \pm 0,2)\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- напряжение питания в сети переменного тока от 187 до 242 В с частотой (50 ± 1) Гц;
- относительная влажность воздуха: - не более 80 %;
- атмосферное давление: - от 84 до 107 кПа;
- доля агрессивных и токсичных компонентов в воздухе должна быть в пределах санитарных

норм.

3.5 Подготовка к поверке

3.5.1 Подготовить испытуемый образец необходимой вязкости, согласно МИ 1289 - 86. Номинальные значения вязкости испытуемых образцов должны соответствовать 1/3, 1/2, 2/3 диапазона измерений вискозиметра, который поверяется. Аттестацию образцов вязкости провести с использованием стандартных образцов, указанных в таблице 5 и вискозиметров капиллярных "Убелодэ".

3.5.2 Выдержать в течение двух часов вискозиметр и средства поверки при температуре помещения, в котором проводится поверка.

3.5.3 Подготовить вискозиметр в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, а средства поверки для работы в соответствии с эксплуатационной документацией.

3.6 Проведение поверки

3.6.1 Внешний осмотр.

3.6.2 Убедиться в отсутствии повреждений и других дефектов, которые мешают нормальному функционированию вискозиметра, так как они могут привести к нарушению требований безопасности работы, производственной санитарии и охране окружающей среды.

Маркировка должна быть четкой и отвечать эксплуатационной документации. Комплектность должна соответствовать эксплуатационной документации.

3.6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится следующим образом:

3.6.3.1 Выключить блок управления двигателем.

Перевести тумблер «СЕТЬ» на задней панели блока управления двигателем в нижнее положение. На передней панели блока управления двигателем индикатор «СТОП» не высвечивается. Отключить вилку кабеля «СЕТЬ» из розетки питающего напряжения 220 В.

3.6.3.2 Соединить перемычкой штеккеры вилки. Установить блок управления двигателем на металлический лист.

3.6.3.3 Измерить сопротивление между закороченными контактами и металлическим листом. Испытательное напряжение - 500 В.

Результат операции поверки положительный, если через одну минуту после подачи испытательного напряжения, электрическое сопротивление изоляции будет не меньше, чем 20 МОм.

Примечание: Электрическое сопротивление изоляции при поверке проверяется только в случаях, если эта проверка есть в эксплуатационной документации для периодического контроля в процессе эксплуатации. Нормированное значение сопротивления и указания о проведении поверки приведены в настоящем руководстве по эксплуатации на вискозиметр.

3.7 Опробование

3.7.1 Проверка функционирования вискозиметра проводится следующим образом:

3.7.1.1 Подключить блок управления двигателем к питающему напряжению 220 В.

Подключить кабель шагового двигателя, который выходит из основания 30 штатива 28 к разъему «ДВИГАТЕЛЬ» на задней панели блока управления двигателем. Подключить вилку кабеля «СЕТЬ» на задней панели блока управления двигателем к сети питающего напряжения 220 В.

3.7.1.2 Включить блок управления двигателем.

Перевести тумблер «СЕТЬ» на задней панели блока управления двигателем в верхнее положение. На передней панели блока управления двигателем высветится индикатор «СТОП». Проверить нижнее и верхнее рабочие положения штока, ход винта, захват цангой штыря муфты, сжатие составной пружины. Вращением гайки опустить винт в крайнее нижнее положение. Легкий щелчок указывает, что винт находится в крайнем нижнем положении. Винт находится в крайнем нижнем положении, цанга осуществляет захват муфты за штырь. Перевести рукоятку эксцентрика в положение на 180° до упора. Перевести шток в верхнее положение. Вращением гайки в обратную сторону поднять винт в крайнее верхнее положение. Составная пружина переводится в сжатое положение. Шток в верхнем положении.

3.7.1.3 Проверить рабочее положение карандаша.

Повернуть ручку карандаша вокруг своей оси так, чтобы снять карандаш с упора. Графит должен соприкоснуться с диаграммной лентой на барабане.

3.7.1.4.1 Проверить скорости вращения барабана.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						15

Включить скорость вращения барабана «1» для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «1». Барабан начинает вращение.

Переключить скорость вращения барабана со скорости «1» на скорость «2» для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «2». Скорость вращения барабана уменьшается.

Переключить скорость барабана со скорости «2» на скорость на «3» для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «3». Скорость вращения барабана уменьшается.

Во время вращения барабана на всех скоростях карандаш должен чертить на бумаге горизонтальную линию на уровне, соответствующем положению максимального сжатия составной пружины.

Остановить вращение барабана, для чего необходимо нажать на передней панели блока управления двигателем кнопку «СТОП».

3.7.1.5 Результат операции поверки считается положительным, если все механизмы вискозиметра работают в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

3.8 Контроль метрологических характеристик

3.8.1 Контроль относительной погрешности вискозиметра производится методом прямых измерений вязкости стандартных (аттестованных) образцов жидкости.

3.8.2 Контроль погрешности вискозиметра осуществляется следующим образом:

3.8.2.1 Стандартный образец, залитый в камеру и капилляр, выдержать при помощи термостатирующего цилиндра, подключенного к термостату, при температуре $(20 \pm 0,2) ^\circ\text{C}$ в течение от 20 до 30 мин.

3.8.2.2 Провести измерения и вычисления вязкости каждого стандартного образца, согласно настоящему руководству по эксплуатации. За результат испытания принять среднее арифметическое результатов двух определений с точностью до целого значения.

3.8.2.3 Среднее арифметическое результатов измерения η для каждого образца вычислить по следующей формуле:

$$\eta = \frac{\sum \eta_i}{n} \quad (1)$$

где η_i – показание вискозиметра, Па·с,

n – количество показаний.

3.8.2.4 Вычислить относительную погрешность (δ) вискозиметра по формуле:

$$\delta = \frac{\eta_i - \eta_a}{\eta_a} \cdot 100 \quad (2)$$

где η_a – аттестованное номинальное значение вязкости стандартных образцов, Па·с.

3.8.2.5 Сходимость результатов измерений эффективной вязкости в соответствии с ГОСТ 7163.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

3.9 Оформление результатов поверки

3.9.1 Положительные результаты поверки подтверждаются свидетельством о поверке установленной формы.

3.9.2 В случае отрицательных результатов поверки запрещается применение вискозиметра и по требованию потребителя выдается справка о непригодности вискозиметра с указанием причины неработоспособности.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГКМП 01.00.000 РЭ

Лист

17

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Техническое обслуживание (ТО) производится с целью поддержания вискозиметра в постоянной технической исправности и готовности к работе.

4.2 В период эксплуатации вискозиметра ТО необходимо производить ежедневно и периодически.

4.2.1 Ежедневное ТО по окончании смены включает в себя следующие операции:

- удаление остатков испытываемого образца на капиллярах, камере, фланцах, гайке и основании;
- промывка бензином "Калоша" камеры и капилляров;
- контроль за положением цанги. Штырь муфты должен быть освобожден от захвата цангой.

4.2.2 Периодическое ТО включает в себя следующие операции:

- удаление остатков испытываемого образца промывкой внутри втулки через отверстия, имеющиеся на втулке, в широком зазоре между штоком и втулкой;
- проверка работоспособности пружины путем тарировки.

4.2.3 Периодическое ТО производится при наработке вискозиметром 250 машино-часов, но не реже одного раза в 12 месяцев.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист 18

5 МАРКИРОВКА

5.1 Маркировка вискозиметра и его составляющих частей соответствует требованиям ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и содержит:

- условное обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- год выпуска.

5.2 Метод нанесения маркировки обеспечивает четкость и качество нанесенных обозначений и изображений на протяжении всего срока эксплуатации вискозиметра.

5.3 Маркировка транспортировочной тары содержит:

- манипуляционные знаки «Верх», «Осторожно не кантовать»;
- основные, дополнительные и информационные надписи в соответствии с конструкторской документацией предприятия-изготовителя.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

					ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

6 ТРАСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения и транспортировки вискозиметра в транспортировочной таре должно соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150 для температур от минус 10 до плюс 35 °С. При погрузочно-разгрузочных работах вискозиметр не должен подвергаться прямому воздействию атмосферных осадков.

6.2 Транспортировка вискозиметра должна осуществляться морским, автомобильным и железнодорожным транспортом с соблюдением правил и требований, действующих на данном виде транспорта. При транспортировке вискозиметра должны выполняться правила соответствующих манипуляционных знаков, которые нанесены на транспортную тару.

6.3 Вискозиметр должен транспортироваться в частично разобранном виде.

6.4 Техническая документация, поставляемая с вискозиметром, должна быть помещена в пакет из водонепроницаемой бумаги по ГОСТ 8828.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						20

8 ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие вискозиметра требованиям ТУ У 33.2-31330203-001-2004 при соблюдении условий эксплуатации, транспортировки и хранения.

8.2 Гарантийный срок хранения до использования по назначению должен быть не более шести месяцев со дня получения вискозиметра потребителем.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации вискозиметра должен быть не более 18 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию.

8.4 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель должно производить безвозмездный ремонт вискозиметра при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.

Подп. и дата	
--------------	--

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						22

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Перечень возможных неисправностей и способов их устранения при работе вискозиметра приведены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование неисправностей	Вероятная причина	Способ устранения неисправности
Не высвечивается индикаторы «СТОП», «1», «2», «3» на передней панели блока управления двигателем.	1 Отсутствует питающее напряжение.	Проверить наличие питающего напряжения 220В. Заменить индикатор.
	2 Вышел из строя индикатор.	Проверить схему - контакты должны быть надежно соединены.
	3 Отсутствует контакт в разъеме.	При необходимости заменить разъем.
	4 Вышел из строя предохранитель.	Заменить предохранитель.
	5 Обрыв проводов (жил) кабеля питающего напряжения.	Заменить кабель.

Подп. и дата

Изм. № дубл

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГКМП 01.00.000 РЭ	Лист
						23