



**ПромХимПрибор**

+7 (495) 920 - 3178, 979 - 4275

**ЗАКАЗАТЬ**

**Аппарат для определения  
характеристик вспениваемости**

**ВМ-ПХП**

**ГОСТ 32344 - ГОСТ 21058 - ASTM D 892 - D 6082 - IP 146**

**ПАСПОРТ**

**Руководство по эксплуатации  
Методика аттестации**

**2006 г. Москва**

## Содержание

Общие сведения.....	4
I. Назначение .....	4
II. Основные технические характеристики .....	4
III. Особенности конструкции и внешний вид .....	5
IV. Состав анализатора и описание оборудования.....	7
V. Принцип работы .....	12
VI. Методика использования термоконтроллера .....	14
VII. Настройка таймеров.....	17
VIII. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВМ-ПХП .....	19
Подготовка к испытанию.....	19
Порядок испытания .....	21
Вариант А.....	23
Порядок упрощенного испытания.....	24
Степень точности и отчет .....	25
Требования при использовании и пояснения.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ (Справочный материал) .....	26
IX. Техническое обслуживание .....	28
X. Указание мер безопасности .....	28
XI. Правила хранения и транспортировки.....	29
XII. Гарантийные обязательства .....	29
XIII. Возможные неисправности и методы их устранения .....	30
XIV. Комплектность аппарата .....	31
XV. Свидетельство о приёмке .....	32
XVI. Программа и методика аттестации аппарата ВМ-ПХП .....	33
Перечень производимого оборудования .....	39

**Аппарат для определения характеристик вспениваемости ВМ-ПХП** изготовлен в соответствии с требованиями методик ГОСТ 21058-75, ГОСТ 32344-2013 и ASTM D 892, а также в соответствии с требованиями стандартов ASTM D 6082, IP 146 – «Метод определения пенообразующих свойств масел».

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию аппарата изменения, не влияющие на технические параметры без коррекции эксплуатационно-технической документации.

## **I. Назначение**

Аппарат для определения характеристик вспениваемости ВМ-ПХП (далее по тексту аппарат) предназначен для определения особенностей пенообразования смазочных материалов и оценки тенденции к вспениванию и стабильности пены смазочных масел и других аналогичных жидкостей.

Данный испытательный аппарат предназначен для определения характеристик вспенивания таких маслопродуктов, как моторное смазочное масло, смазка для зубчатых передач, масло для гидравлических систем или аналогичные масла и жидкости.

## **II. Основные технические характеристики**

### **2.1. Условия эксплуатации:**

2.1.1. Испытательный аппарат должен быть помещен на горизонтальный рабочий стол, в помещение без присутствия летучих и едких газов (например бензина).

2.1.2. Номинальное напряжение: переменный ток 220 В  $\pm 5\%$ , частота 50 Гц

2.1.3. Температура окружающей среды: 10 °С ...+40 °С

2.1.4. Относительная влажность:  $\leq 98\%$  при 25 °С

2.1.5. Атмосферное давление: 84-106,7 кПа (630-800 мм.рт.ст.)

2.1.6. Испытательный аппарат должен иметь хорошее заземление.

### **2.2. Основные технические характеристики:**

1.	Тип термостатирования	Постоянный автоматический термоконтроль и управление нагревом бань
2.	Стабилизированная температура в термостатических ваннах, устанавливается на табло термоконтроллеров	+93,5 °С и +24,0 °С по ГОСТ 32344-2013, ASTM D 892, ASTM D 6082, IP 146 +95,0 °С и +25,0 °С по ГОСТ 21058-75

3.	Точность микропроцессорного термоконтроллера	$\pm 0,5$ °С
4.	Термометрический элемент	Резистивный платиновый (Pt 100)
5.	Параметры испытательного градуированного цилиндра	1000 мл (Специальный градуированный цилиндр)
6.	Диаметр газового диффузора	$\varnothing$ 25, 4 мм
7.	<b>Максимальный диаметр отверстия газового диффузора</b>	$\leq 80$ $\mu$ м
8.	Коэффициент воздухопроницаемости газового диффузора (скорость потока газа)	При давлении 2, 45 кПа (250 мм водяного столба): 3000 ~ 6000 мл/мин.
9.	Расход воздуха, точность	До 94 мл/мин $\pm$ 5 мл/мин
10.	Размер и объём обеих жидкостных бань:	30 л; $\varnothing 300 \times 450$ мм, аквариумное закаленное стекло
11.	<b>Рекомендуемый теплоноситель</b> для диапазона: +20 ... +80°С -50...+100°С	- вода дистиллированная - теплоноситель ПМС-20
12.	Мощность нагрева	Ванна +93,5 °С : основной нагреватель: - 1000 Вт Дополнительный нагреватель: -1000 Вт Ванна +24 °С : основной нагреватель: - 1000 Вт
13.	<b>Электропитание</b>	220 В $\pm$ 5 В переменного тока, 50 Гц (15А), встроенная защита от перегрева
14.	Точность установки и отсчета системы времени	Автоматическая синхронизация с напряжением источника тока $\pm 0,05$ сек
15.	Срок службы, не менее	6 лет

### III. Особенности конструкции и внешний вид

**3.1.** Аппарат снабжен двумя термостатическими банями, которые позволяют проводить испытания проб масла при температурах +24,0°С и +93,5°С.

**3.2.** В каждой ванне установлены два градуированных цилиндра без основания, с их помощью можно одновременно проводить испытания двух различных образцов масла или проводить параллельные испытания одного вида масла.

**3.3.** Конструкция керамического шарового газового диффузора - съемно-соединительная, с винтовой металлической крепежной резьбой, что облегчает процесс чистки и замены газового диффузора.

**3.4.** Аппарат одновременно выполняет два испытания при температуре +24°C или при температуре +93.5°C с использованием трубок для подачи воздуха, калиброванных газовых диффузоров и расходомеров (94 мл/мин) для каждого образца.

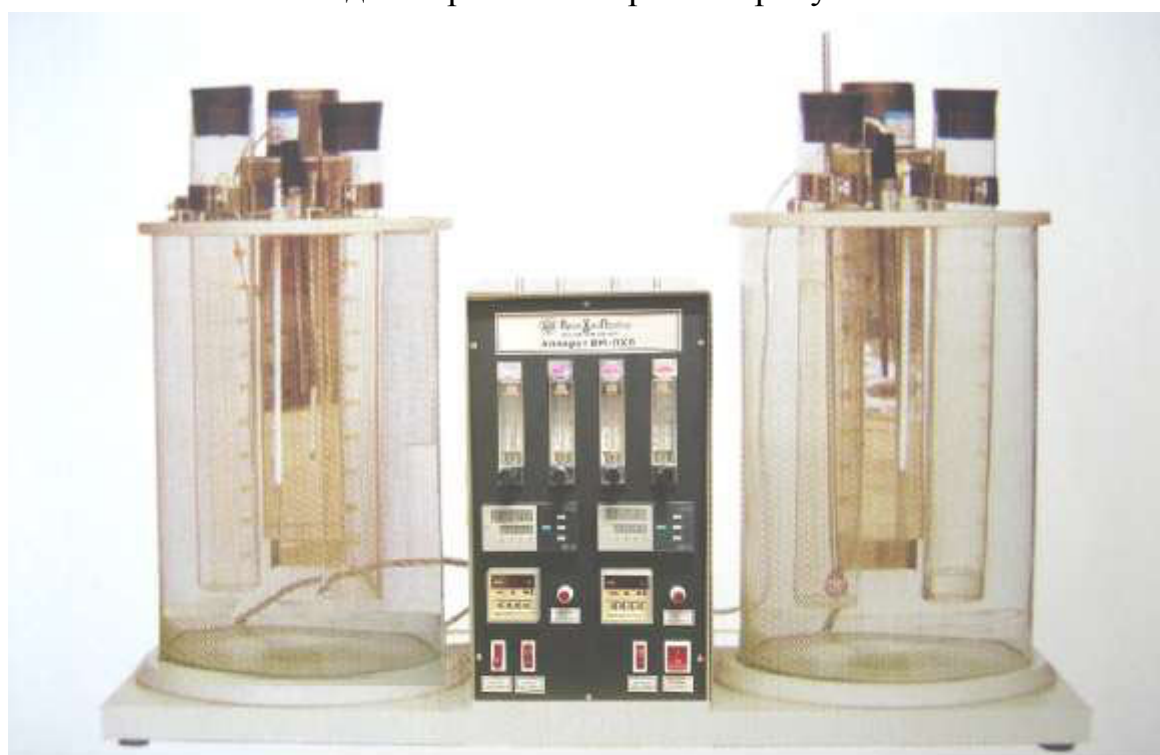
В обеих жидкостных банях установлен автоматический микропроцессорный контроль температуры (термоконтроллер), погружной нагреватель и закрытая циркуляционная мешалка для поддержания равномерности нагрева до  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Микроконтроллеры обеспечивающие контроль температуры обеих бань и быструю стабилизацию температуры без перегрева, автоматически отключают нагрев при превышении заданной температуры.

**3.5.** Кроме основного нагревателя, предусмотрена установка дополнительного (направляющего) нагревателя погружного типа, что улучшает термостатический эффект после перемешивания при проведении теста в ванне +93,5 °С.

**3.6.** Блок управления аппаратом выполнен на единой с испытательными ваннами платформе. Электроуправляемые части аппарата выполнены в виде съемных блоков. При возникновении неполадок это облегчает ремонт и обслуживание.

**3.7.** Данный испытательный аппарат снабжен таймерами и автоматической сигнализацией, которая может в нужное время извещать оператора о достижении установленного времени. Это облегчает его работу по проведению испытания.

**3.8.** Внешний вид аппарата – смотрите на рисунке 1.



**Рис. 1. Внешний вид аппарата ВМ-ПХП**

**3.9. По дополнительному заказу** испытательный аппарат ВМ-ПХП может комплектоваться компрессором охлаждения КО-ПХП с погружным ТЭНом, заменяющий, как более эффективный, устаревший циркуляционный охладитель и диапазоном рабочих температур ( $-15^{\circ}\text{C} \sim +25^{\circ}\text{C}$  в зависимости от объема жидкости), что дает возможность полноценного проведения теста в испытательной бане  $+24,0^{\circ}\text{C}$  при температуре окружающей среды выше  $+24^{\circ}\text{C}$ .

**3.10.** Внешний вид компрессора охлаждения КО-ПХП к нему – смотрите на рисунке 2.



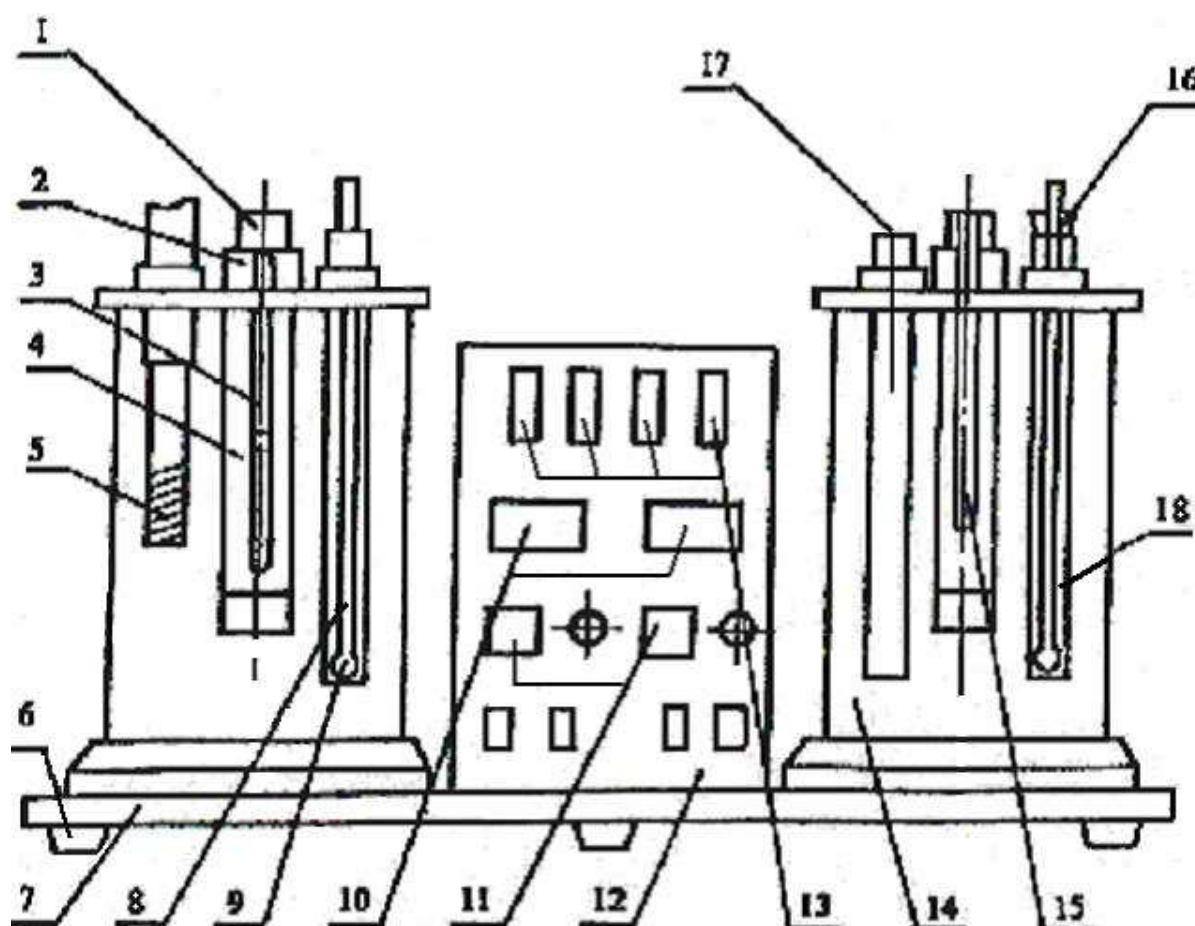
**Рис. 2.** Компрессор охлаждения КО-ПХП с погружным ТЭНом

## **IV. Состав аппарата и описание оборудования**

**4.1. Состав аппарата смотрите на рисунке 3.**

1. Мешалка
2. Кожух соединительного кабеля
3. Термометр
4. Механизм управления мешалки и основного нагревателя
5. Охладитель
6. Ножка основания анализатора
7. Основание (платформа) аппарата для установки бань
8. Газоводная трубка
9. Газовый диффузор (барботажная головка)

10. Табло термоконтроля I и II
11. Таймеры I и II
12. Блок управления работой аппарата
13. Расходомеры (ротаметры) P1, P2, P3, P4
14. Нагревательная баня (I или II)
15. Термочувствительный элемент
16. Резиновая пробка (заглушка)
17. Вспомогательный электронагреватель
18. Цилиндр градуированный



**Рис. 3. Состав аппарата VM-IXII**

#### **4.2. Описание оборудования**

Испытательный аппарат для определения характеристик вспенивания состоит, как показано на рисунке 3, из основания с блоком управления, термостатируемых бань, основного и вспомогательного нагревателей и перемешивающих устройств. Дополнительно возможна установка охладителя.

4.2.1. **Четыре градуированных цилиндра (18)** (по два цилиндра на каждую испытательную баню) емкостью 1000 мл. Для предотвращения всплытия и крепежа цилиндров они специальным механизмом цангового зажима (в комплекте аппарата) (см. рисунок 4) крепятся к отверстиям крышек бань.

Может использоваться иной способ фиксации градуированного цилиндра и одной газовой трубки (например свинцовыми утяжелителями, как указано в ГОСТ).

В нижней части газовой трубы располагается привинчиваемый калиброванный газовый диффузор (9) (иначе барботажная головка) диаметром 25,4 мм, изготовленный из кристаллического алюминия (оксида алюминия).



**Рис.4. Приспособления для крепежа градуированных цилиндров (цанговые зажимы)**

Градуированный цилиндр (18) изготовлен из боросиликатного стекла, его диаметр выбирается таким образом, чтобы расстояние от внутреннего дна цилиндра до штриховой метки 1000 мл составляло  $360 \pm 25$  мм. Верхнее входное отверстие должно быть круглой формы, и снабжено подходящей резиновой пробкой с отверстиями.

Центральное отверстие предназначено для установки газовой трубки (8), еще одно отверстие рядом предназначено для установки газоотводной трубки. После того, как резиновая пробка (заглушка) (16) будет плотно установлена сверху градуированного цилиндра, местоположение подающей трубки (8), регулируется таким образом, чтобы газовый диффузор касался дна градуированного цилиндра и находился в центре круга. Для соединения газового диффузора и газоподающей трубки могут использоваться различные способы.



В случае аппарата ВМ-ПХП соединение газового диффузора и газовой трубки состоит из латунного соединительного наконечника с винтовой резьбой, латунной трубки, свинцовой прокладки и собственно газового диффузора. Перед проведением измерений газовый диффузор должен быть откалиброван в соответствии с Приложением А по ASTM D892. Максимальный диаметр отверстия и коэффициент воздухопроницаемости измеряются в соответствии с методикой, изложенной в стандарте. Новый аппарат поставляется с откалиброванными импортными керамическими сферическими диффузорами Нортон. Внешний вид диффузоров смотрите на рисунке 5.



**Рис. 5. Калиброванный керамический диффузор Нортон для ВМ-ПХП**

**Примечание:** С помощью подходящего клея нержавеющая вкладка с винтовой резьбой приклеивается к газовому диффузору.

Поверхности деталей газовой трубки изготовлены из нержавеющей стали.

**Примечание:** Градуированный цилиндр с круглым отверстием можно изготовить из градуированного цилиндра с горловиной путем удаления части с горловиной. Место среза до использования необходимо обработать пламенно-тепловым воздействием или шлифовать.

**4.2.2. Испытательные жидкостные бани:** имеется две бани из закаленного стекла, их размеры должны допускать погружение градуированных цилиндров (по два цилиндра на каждую ванну), по крайней мере, до отметки 900 мл. Температура в банях должна поддерживаться на уровне соответственно  $+24,0 \pm 0,5$  °C или  $+93,5 \pm 0,5$  °C. Баня и жидкость в ней должны быть прозрачными, с тем, чтобы можно было вести наблюдения за уровнем пены и метками на градуированном цилиндре.

**Примечание:** Баня представляет собой термостойкую стеклянную емкость цилиндрической формы, подходящие размеры - диаметр - 300 мм, высота - 450 мм.

4.2.3. **Воздушный компрессорный насос:** Скорость потока воздуха, проходящего от источника воздуха через газовый диффузор, должна поддерживаться на уровне  $94 \pm 5$  мл/мин. Воздух должен проходить через осушительную колонку высотой 300 мм. Осушительная колонка должна быть заполнена в соответствии с следующими требованиями: от входного отверстия - 20 мм слой гигроскопической ваты, 110 мм - влагопоглотитель, 40 мм - индикаторный силикагель, 30 мм - влагопоглотитель, 20 мм - гигроскопическая вата. Вата используется для фиксации влагопоглотителя в нужном месте. Как только индикаторный силикагель начнет показывать присутствие влаги, необходимо заново заполнить осушительную колонку. Для измерения объема потока воздуха могут использоваться различного типа расходомеры, имеющие достаточную степень чувствительности. Общий объем воздуха, проходящий через испытательную установку пенообразования (в данном случае – аппарат ВМ-ПХП), должен быть определен с помощью измерительного устройства, которое может точно отмерить 470 мл воздуха. Воздух должен проходить через кольцевой змеевик (по крайней мере с одним кольцевым контуром, подключается дополнительно, в комплект не входит) внутри бани с температурой  $+24,0 \pm 0,5$  °С, с тем чтобы измерение объема производилось при температуре подаваемого воздуха  $+24$  °С. Система измерения объема воздуха должна быть герметичной и не допускать утечку воздуха.

4.2.4. Для измерения объема воздуха в аппарате установлены **градуированные расходомеры** (ротаметры), смотрите рисунок 6 (13), с ценой деления шкалы - 1/100 л с калиброванной шкалой 84 – 104 мл/мин.



**Рис.6. Расходомер аппарата ВМ-ПХП**

**Примечание:** Можно использовать U-образный дифференциальный манометр. Внутренний диаметр капиллярной трубки между двумя коленами U-образного

дифференциального манометра - 0,4 мм, длина - 16 мм. Жидкость в дифференциальном расходомере – н-бутил-фталат.

4.2.5. Передняя панель (12) испытательного аппарата ВМ-ПХП является блоком управления его работой – смотрите рисунок 7.

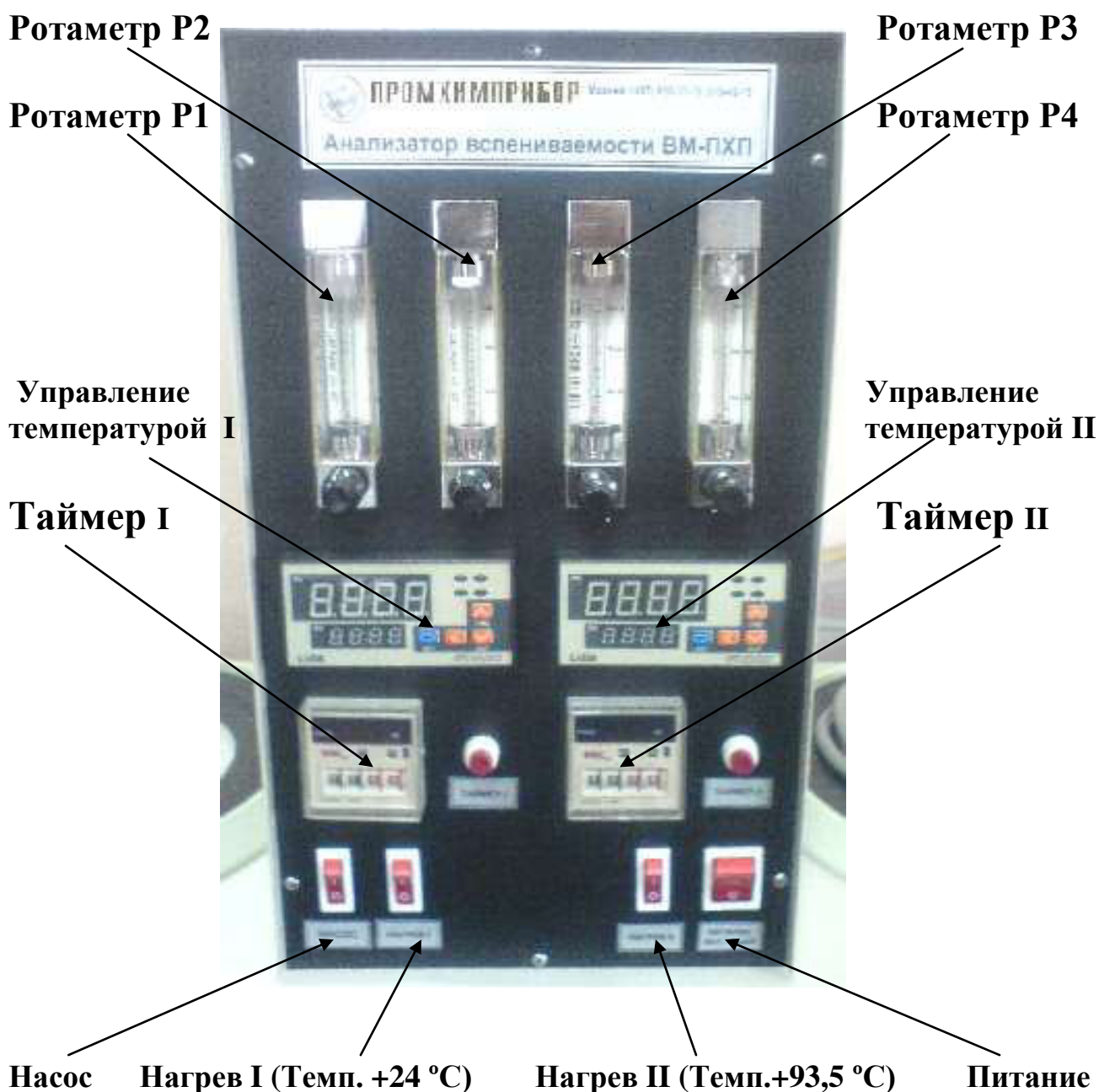


Рис. 7. Передняя панель анализатора ВМ-ПХП

4.2.6. Таймеры I и II (11): Цена деления – 0,5 сек, или возможна большая точность.

4.2.7. Термометр (3): Полностью погружаемый, диапазон измерений – ASTM 12С, -20...+102 °С, цена деления 0,2 °С.

## **V . Принцип работы аппарата**

5.1.Тенденция смазочного масла образовывать пену является серьезной проблемой в высокоскоростных зубчатых передачах, смазочных системах подкачки и барботажа большой емкости. Если смазочное масло не соответствует требованиям, возникающие кавитационные явления и утечка смазочной жидкости могут привести к механическим поломкам.

Настоящая методика представляет ценность в выборе нефтепродуктов, подходящих для этих смазочных систем.

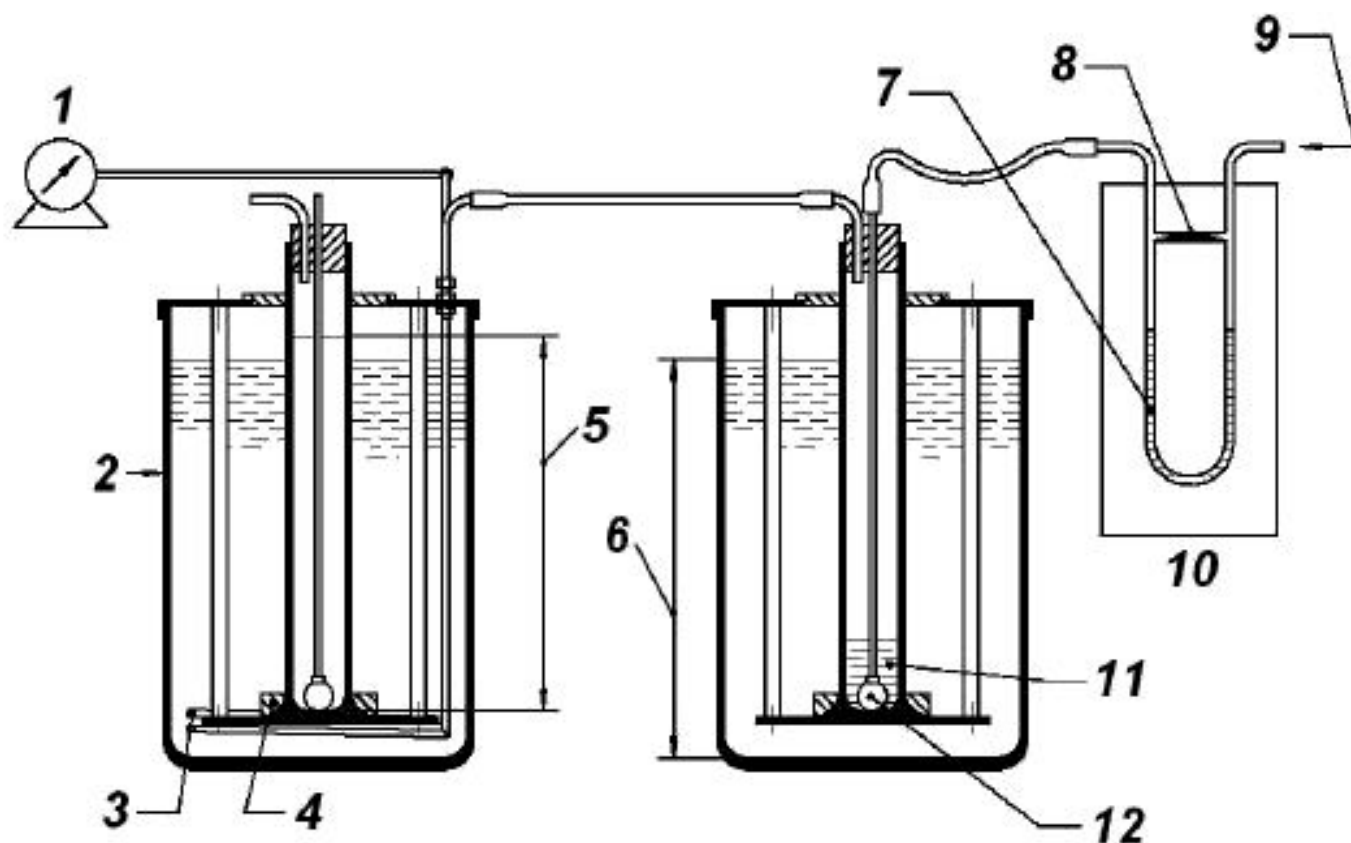
Суть метода состоит в том, что тестируемый образец испытывается при температуре +24,0 °С - сначала в течение 5 минут продувается воздухом с определенной скоростью, затем оставляется в спокойном состоянии на 10 минут. После завершения каждого из этих двух циклов измеряется объем пены. После второго забора образца проводится повторное испытание при температуре +93,5 °С. После того, как пена спадет, проводят еще одно испытание при температуре +25,0 °С.

**Схему работы аппарата ВМ-ПХП для определения характеристик вспениваемости можно посмотреть на примере рисунка 8 из ГОСТ 32344.**

1. Воздушный расходомер-насос
2. Тестовая баня ~ Ø300мм x 450мм
3. Змеевик газоподающей трубы
4. Тяжелое кольцо (балласт)
5. Высота до отметки 1000 см<sup>3</sup> (от 355мм до 385мм)
6. Минимальный уровень жидкости для погружения измерительного цилиндра до отметки 900см<sup>3</sup>
7. Бутил-фталат
8. Капилляр ~ Ø0,4мм x 16,0мм
9. Поток воздуха 89-99 см<sup>3</sup>/мин
10. Дифманометр-расходомер (ротаметр)
11. Измерительный цилиндр 1000см<sup>3</sup>
12. Газовый диффузор

Баня +25,0 °С

Баня +95,0 °С



**Рис.8. Схема работы испытательного аппарата ВМ-ПХП для определения характеристик вспениваемости**

5.2. Принцип работы пневматической системы аппарата смотрите рисунок 9:

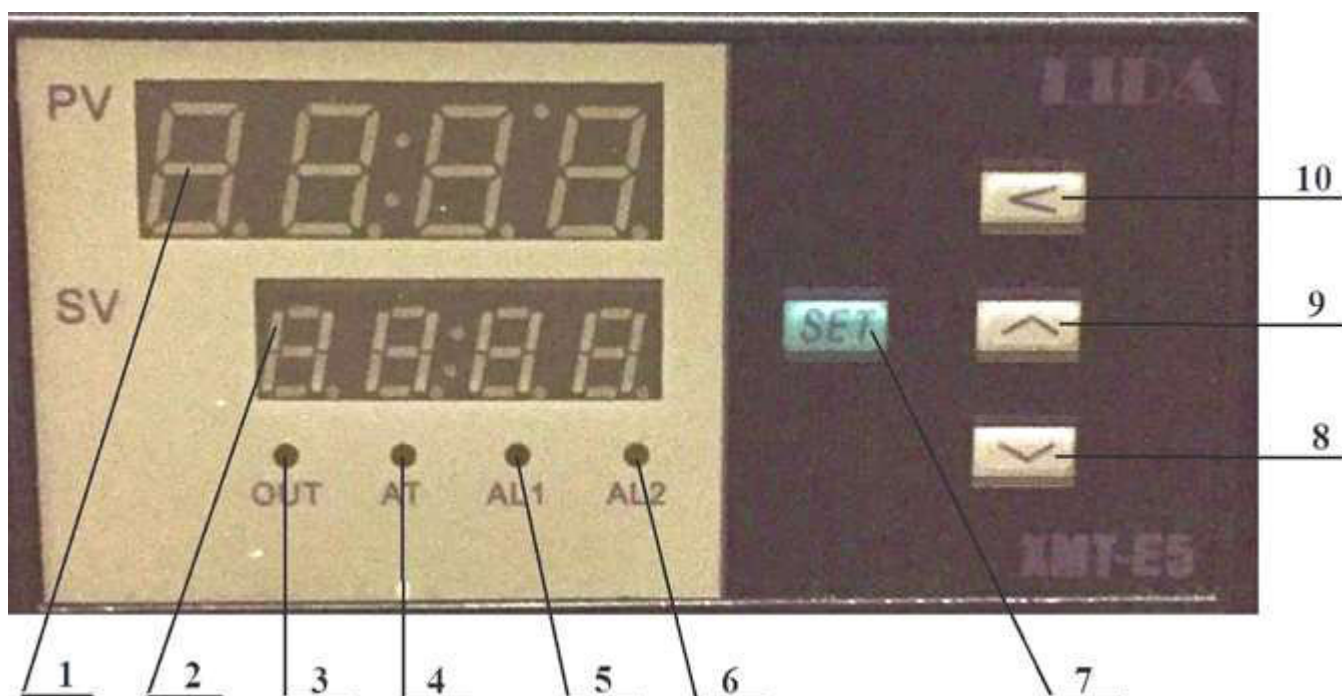
		Расходомер (1)	Градуированный цилиндр (1)
		Расходомер (2)	Градуированный цилиндр (2)
Компрессор	Пятиходовый переходник	Выкл	
		Расходомер (3)	Градуированный цилиндр (3)
		Расходомер (4)	Градуированный цилиндр (4)

**Рис. 9. Схема пневматической системы аппарата ВМ-ПХП**

## VI. Методика использования термоконтроллера

6.1. На передней панели блока управления аппаратом расположены два табло термоконтроля I или II (смотрите на рисунке 10) с цифровой индикацией для ванн +24,0 °С и +93,5 °С. Каждое табло термоконтроля снабжено четырехразрядными (с одним десятичным знаком) цифровыми индикаторами температуры.

До проведения испытания необходимо установить цифровой переключатель на нужное значение температуры.



**Рис. 10. Схема табло термоконтроля (I или II) аппарата ВМ-ПХП**

1. Табло с измеряемым значением параметра (PV)
2. Табло с установленным значением параметра (SV)
3. Светодиодный указатель выхода (OUT)
4. Светодиодный указатель автоматической (заводской) установки параметров (AT)
5. Светодиодный указатель достижения верхней границы параметра (AU1)
6. Светодиодный указатель достижения нижней границы параметра (AU2)
7. Клавиша установки (SET)
8. Клавиша корректировки значения температуры «+» (▲)
9. Клавиша корректировки значения температуры «-» (▼)
10. Клавиша «разряд» (◀)

## **1. Установка термоконтроллера:**

- 1) Включить нужный термоконтроллер аппарата ВМ-ПХП. При этом на верхнем экране будет отображаться измеряемая температура, а на нижнем – установленная.
- 2) Нажать клавишу SET, цифры на нижнем дисплее начнут мигать, далее клавишами изменения параметра можно установить требуемое значение установленной температуры.
- 3) По достижении нужного значения нажать клавишу SET. Цифры на нижнем экране перестанут мигать, установка завершена.

## **2. Установка параметров испытания:**

- 1) Включить нужный термоконтроллер аппарата ВМ-ПХП. При этом на верхнем экране будет отображаться измеряемая температура, а на нижнем – установленная.
- 2) Нажать и удерживать клавишу SET в течение 5 секунд, при этом на верхнем экране появится надпись AL1 (предупреждение о достижении верхней границы). Предустановленное значение верхней границы должно быть – «90». Этот параметр уже устанавливается на заводе, пользователям нет необходимости производить дополнительные настройки.
- 3) Еще раз нажмите клавишу SET, при этом на верхнем экране появится надпись AL2 (предупреждение о достижении нижней границы). Значение нижней границы должно быть равно – «10». Этот параметр уже предустановлен на заводе, пользователям нет необходимости производить дополнительные настройки.
- 4) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись SC. Заводское значение параметра SC – «0» (корректировка разницы между показаниями термометра и термостата бани). Пользователь может, при необходимости увеличить или уменьшить значение этого параметра. (Скорректированное значение отображается на нижнем экране).
- 5) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись ATU (автоматическая корректировка). Данный параметр предназначен для автоматической корректировки пропорции (P), интегрального времени (i) и дифференциального времени (d) при неидеальных условиях контроля температуры. «1» на нижнем экране означает автоматическую регулировку указанных параметров, 0 – использование предустановленных (заводских) значений.

**Примечание:** Данный параметр используется только при сильных колебаниях температуры окружающей среды, при неидеальных условиях регулирования температуры, и при значениях измеряемой температуры,

**близких к установленной. Пользователь не должен каждый раз при включении прибора проводить автоматическую регулировку данного параметра.**

7) После проведения автоматической регулировки прибор может автоматически записать параметры и использовать их в дальнейшем.

8) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись «P» (пропорция или распределение полосы). Предустановленное заводское значение – 3.

9) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись « i » (интегральное время). Предустановленное заводское значение – 250.

10) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись « d » (дифференциальное время). Предустановленное заводское значение – 50.

**Примечание: Значение этих параметров может измениться после проведения автоматической регулировки. Пользователю рекомендуется производить установку этих параметров вручную только тогда, когда ему не требуются автоматически установленные значения. Рекомендуется использовать заводские значения.**

6) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись T (время). Предустановлено заводом-изготовителем и не регулируется пользователем.

7) Еще раз нажмите клавишу SET, появится надпись **LCK (блокировка). Не регулируется пользователем.**

8) Последующее нажатие и удержание клавиши SET позволяет сохранить установленные параметры. При любом нажатии и удержании клавиши SET более 5 секунд происходит переход к установке параметров. Если никакие клавиши не нажимаются, после 30 секунд система автоматически возвращается к установленным параметрам.

## **VII. Настройка таймеров**

7.1. Цифровые таймеры обеих жидкостных бань (I и II) (смотрите рисунок 11) установлены на панели блока управления аппаратом. На самих таймерах есть четырехразрядные табло включения установки времени и дисковые переключатели временных диапазонов.

### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

Таймеры из двух бань установлены на панели блока управления аппарата и в определённый период времени включается определённый таймер.



Если переключатель временных диапазонов находится в положении «**hm**», время может регулироваться в пределах от 1 мин ~ до 99 ч 99 мин;

Если переключатель временных диапазонов находится в положении «**ms**», время может регулироваться в пределах от 1 с ~ до 99 мин 99 с;

Когда переключатель временных диапазонов находится в позиции «**S**», время может регулироваться в диапазоне от 0,01 с ~ до 99,99 с.



**Рис. 11. Таймеры (I или II) аппарата ВМ-ПХП**

7.2. Методика установки таймеров заключается в том, чтобы установить переключатель временных диапазонов в положение «**ms**», а затем с помощью цифрового дискового переключателя установить необходимое пользователю время.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При включении общего питания таймеры начинают отсчет времени. Это время не должно учитываться, поэтому, при начале испытания необходимо сбросить показания таймера нажатием кнопки обнуления.

7.3. Когда время истекло, срабатывает сигнальный зуммер и таймер отключается. О достижении установленного предела времени, сигнальный зуммер оповещает автоматически.

## VIII. РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВМ-ПХП

### 8.1. Подготовка к испытанию

8.1.1. После каждого испытания и/или при первом использовании необходимо тщательно промыть испытательные градуированные цилиндры и подводящую трубку, а также газовый диффузор, удалив любые примеси, оставшиеся после предыдущего испытания, иначе это может серьезно повлиять на результаты следующего испытания.

8.1.2. Очистка градуированных цилиндров. Градуированные цилиндры необходимо сначала очистить сольвенолом или толуолом, затем, после просушки, промыть - сначала дистиллированной водой, затем лигроином. Высушить продувкой чистого сухого воздуха.

8.1.3. Чистка газового диффузора. По очереди погружайте диффузор в достаточное количество растворителя, например сольвенола, метилбензола (толуола) и лигроина. (~ 300 мл). В каждой жидкости с помощью выпускной трубки методом откачки и нагнетания воздуха прокачать не менее пяти раз. Затем чистым сухим воздухом окончательно высушить газопроводную трубку и газовый диффузор. Вытрите газопроводную трубку за пределами входного отверстия сначала с тканью, увлажненной с сольвенолом, затем сухой тканью.

Не вытирайте сам диффузор (распылитель).

**Примечание.** Используемые материалы:

1. Сольвенол. В соответствии с техническими требованиями стандартов
2. Высушивающие реагенты: Индикаторный силикагель, обезвоживающий силикагель или другие подходящие материалы
3. Химреактивы: -Метилбензол (толуол): Химической чистоты  
-Ацетон: Химической чистоты  
-Лигроин : 30-60° С, химической чистоты

**Внимание!:** Метилбензол, ацетон, лигроин и сольвенол являются летучими и легковоспламеняющимися веществами с ядовитыми парами. Необходимо хранить их вдали от источников тепла и открытого огня. Емкости, где хранятся вещества, следует держать плотно закрытыми. Разрешается использовать лишь при наличии достаточной вентиляции. Следует избегать длительного вдыхания паров или распылений. Необходимо избегать повторных контактов с кожей в течение длительного времени.

**8.1.4.** Смонтируйте испытательный аппарат, как показано на рисунках 3 и 7.

**!ВНИМАНИЕ!** Необходимо, чтобы вся система была герметичной и не допускающей утечки воздуха.

Отрегулируйте положение газовой трубки так, чтобы диффузор находился в центре основания градуированного цилиндра. Входная воздушная трубка и расходомер связаны воздушной трубкой, витки которой должны находиться внутри ванны, чтобы гарантировать измерение воздушного объема при +24,0 °С.

#### **8.1.5. Залив теплоносителя**

Для наполнения термостатируемых жидкостных бань используют прозрачный теплоноситель, который остается в жидком состоянии при температуре испытания.

##### **Рекомендации по типу теплоносителя:**

- для диапазона температур +20 ... +80°С - вода дистиллированная
- для диапазона температур 0...+100°С - теплоноситель ПМС-20  
(полный диапазон использования ПМС-20 минус 50°С ...+180°С).

Рекомендованный теплоноситель ПМС-20 (полиметилсилоновая жидкость), работает на всем диапазоне рабочих температур испытательного аппарата, не кипит и не высыхает и поэтому, не требует замены при переходе на температуры ниже окружающей среды и в течение всего срока службы аппарата.

**Теплоноситель можно приобрести у изготовителя и владельца товарного знака «ПромХимПрибор» - ИП Щербаков Ю.А. по дополнительному заказу. Телефоны для заказа: +7 (495) 920-3178, 979-4275**

Залить ориентировочно 2/3 рабочего объема бани испытательного аппарата теплоносителем.

Для установления максимального уровня теплоносителя аккуратно закрепите цанговыми зажимами градуированные цилиндры, входящие в комплект поставки аппарата, вставьте их в рабочие отверстия крышки бани аппарата и долейте теплоноситель через технологическое отверстие до уровня 1-2см от края термостатируемой бани.

### **Примечания:**

Для закрепления стеклянного цилиндра в цанговом зажиме рекомендуется смочить наружные стенки цилиндра водой, развинтить цанговое крепление до возможности надеть крепление на цилиндр и аккуратно закрепите его, завинтив крепление по часовой стрелке.

Для закрепления цангового винтового зажима с цилиндром на посадочном месте в аппарате необходимо, после установки зажима с цилиндром в отверстие термостатируемой бани, повернуть зажим против часовой стрелки до упора, тем самым зафиксировав его в отверстии.

Это необходимо сделать обязательно, чтобы цилиндры не вытолкнуло теплоносителем.

\*Для охлаждения жидкостей в низкотемпературной бане при температуре окружающей среды выше  $+24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  нужен компрессор охлаждения с погружным ТЭНом КО-ПХП (заказывается дополнительно, в комплект не входит).

При этом переключатели питания и нагрева каждой бани до нужной температуры (Рисунок 3) должны быть установлены в положение «ВЫКЛ».

8.1.6. При температуре в помещении ниже  $+24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , включить переключатель общего питания.

Табло термоконтроля, нагреватель и мотор мешалки начнут работать автоматически.

8.1.7. Нагреть теплоноситель в обеих термостатических ваннах, и поддерживать в них температуру на уровне соответственно  $+24,0\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $+93,5\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  согласно требованиям ГОСТ 32344-2013.

---

**! Корпус аппарата должен быть заземлен через кабель питания.**

**При необходимости установите розетку с заземлением !**

---

## **8.2. Порядок испытания**

### **8.2.1. Испытание I**

8.2.1.1. Не подвергая механической тряске и не перемешивая, налить 200 мл образца в химический стакан, нагреть его до температуры  $+44 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , и затем дать охладиться до температуры  $+24 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . С образцами из хранилищ поступить так, как сказано в варианте А.

8.2.1.2. Перелить образец в градуированный цилиндр емкостью 1000 мл так, чтобы поверхность жидкости достигла отметки 190 мл. Погрузить градуированный цилиндр в баню, в которой уже поддерживается температура  $+24,0 \pm 0,5$  °С. Погружение произвести, по крайней мере, до отметки 900 мл. Когда температура образца станет равной температуре бани, погрузить газопроводную трубку с газовым диффузором, не подсоединенную к источнику воздуха, и оставить ее в жидкости на 5 минут. Подсоединить газопроводную трубку к расходомеру для измерения объема воздуха. Спустя 5 минут подсоединить источник воздуха, установить скорость потока воздуха на уровне  $95 \pm 5$  мл/минуту, пустить чистый сухой воздух через газовый диффузор.

Отсчет времени начать с момента появления из диффузора первого пузырька воздуха, продувать в течение 5 мин  $\pm 3$  с. После завершения данного цикла, с расходомера снимают гибкий шланг, прерывая доступ к источнику воздуха, при этом немедленно снимают показатель объема пены (под этим подразумевается объем пены, заключенный в интервале от поверхности испытываемой жидкости до верхней части пены). Общий объем воздуха, пропущенный через систему должен составлять  $470 \pm 25$  мл. Оставить градуированный цилиндр в спокойном состоянии на 10 мин  $\pm 3$  сек, затем вновь записать объем пены, с точностью  $\pm 5$  мл.

**Примечание:** Описанные в пункте 8.2.1 операции, должны быть завершены в течение 3-х часов с момента окончания предыдущего этапа. При достижении в п. 8.2.2 установленной температуры, необходимо немедленно провести исследование.

## 8.2.2. Испытание II

8.2.2.1. Перелить второй образец в градуированный цилиндр емкостью 1000 мл так, чтобы поверхность жидкости достигла отметки 180 мл. Погрузить градуированный цилиндр в ванну с температурой  $+93,5 \pm 0,5$  °С, по крайней мере до отметки 900 мл. Когда температура образца достигнет  $+93,5 \pm 1$  °С, ввести чистый газовый диффузор и газопроводную трубку, и далее провести испытания в порядке, описанном в п. 8.2.1. Зафиксировать объем пены после завершения цикла воздушной продувки и спокойного цикла, с точностью 5 мл.

## 8.2.3. Испытание III

8.2.3.1. Путем перемешивания убрать пену, оставшуюся после испытания при температуре  $+93,5$  °С (п. 8.2.2). Поместить испытательный градуированный

цилиндр в термостат, охладить образец до температуры +44,0 °С. Затем поместить градуированный цилиндр в ванну с температурой +24,0 ±0,5 °С. Когда температура образца станет равной температуре в ванне, ввести в образец чистый газовый диффузор и газоотводную трубу, и далее провести испытания в порядке, описанном в п. 8.2.1. Снять показатели объема пены после завершения цикла воздушной продувки и спокойного цикла, с точностью ±5 мл.

**Примечание: Описанные в пункте 8.2.1 операции, должны быть завершены в течение 3-х часов с момента окончания предыдущего этапа. При достижении в п. 8.2. установленной температуры, необходимо немедленно провести исследование.**

**\*Кроме того, градуированный цилиндр может находиться погруженным в ванну с температурой +93,5 °С не более 3 часов подряд.**

### **8.3. Вариант А**

Некоторые смазочные масла с современными присадками, во время смешивания (добавления мелкодисперсного антивспенивателя) могут соответствовать требованиям к характеристикам вспенивания.

Однако после двухнедельного или более длительного хранения, они могут уже не отвечать этим требованиям (Возможно, высокодисперсные присадки обладают способностью притягивать частицы антивспенивателя и склеиваться с ними, увеличивая в размере частицы антивспенивателя).

Это приводит к тому, что в исследованиях по данному методу наблюдается заметное ослабление антивспенивающего эффекта).

Если данное масло из хранилища залить в двигатель, редуктор или коробку передач, то после нескольких минут работы масло может восстановить антивспенивающие показатели.

Аналогичный результат получается, если хранившееся масло поместить в смешивающий аппарат, а затем поступить по варианту А. Повторное диспергирование приводит к тому, что антивспениватель переходит в состоянии суспензии. Таким образом, при измерениях по данной методике могут быть показаны хорошие результаты в испытаниях на вспениваемость.

**Для таких масел можно применять вариант А.**

С другой стороны, если во время смешивания масла, антивспениватель диспергирован до состояния недостаточно мелких частиц, то масло может не отвечать требованиям к показателям вспениваемости. Если такое, только что произведенное, масло, интенсивно перемешать, как сказано в варианте А (в действительности на производстве при смешивании не делают так), то, вполне

вероятно, что после этой процедуры масло может отвечать требованиям к показателям вспениваемости.

Таким образом, из результатов испытаний данного продукта на вспениваемость может быть сделан ошибочный вывод.

**По этой причине вариант А не подходит для контроля качества только что произведенных масел.**

### **8.3.1. Вариант А**

Очистите высокоскоростную перемешивающую емкость так, как сказано в п. 8.1.2, залейте в емкость 500 мл образца при температуре 18-32 °С, закройте крышкой и перемешивайте на максимальной скорости в течение одной минуты. Так как процесс перемешивания обычно приводит к образованию большого количества воздуха, оставьте масло в спокойном состоянии, до тех пор пока не исчезнут образовавшиеся воздушные пузырьки, а температура масла достигнет  $24,0 \pm 3^\circ\text{C}$ . В течение 3-х часов после перемешивания проведите исследование согласно п. 8.2.1.

**Примечание:** В случае вязкого масла, 3-х часов, прошедших после перемешивания, может оказаться недостаточно для уничтожения пены. Если потребуется увеличить время, необходимо зафиксировать его в отчете результатах, а также сделать примечание.

### **8.4. Порядок упрощенного испытания**

Для обычного анализа можно пользоваться упрощенным порядком испытаний. Порядок испытаний несколько отличается от стандартной методики тем, что общий объем воздуха, проходящего через газовый диффузор в течение 5 минут, не измеряется.

Таким образом, достигается экономия за счет установки по измерению объема воздуха, и, кроме того, с градуированного цилиндра снимается герметичный переходник, по которому воздух поступает к устройству измерения объема. Однако расходомер должен быть точно откалиброван, и за скоростью потока необходимо вести контроль (упрощенная методика).

### **8.5. Степень точности и отчет**

Надежность результатов испытаний оценивается исходя из следующих положений (95 % доверительная вероятность).

Отчет о результатах дается по следующей форме:

Образец № \_\_\_\_\_

Тенденция к вспениванию	Устойчивость пены
Объем пены после продувания воздухом в течение 5 мин, мл	Объем пены после спокойного периода - 10 мин, мл

Исходя из характеристик образца № \_\_\_\_\_ проведены испытания

Испытание I (+24,0 °С)

Испытание II (+93,5 °С)

Испытание III(+24,0 °С)

... ..

После перемешивания проведены испытания (Вариант А)

Испытание I (+24,0 °С)

Испытание II (+93,5 °С)

Испытание III(+24,0 °С)

... ..

При составлении отчета о результатах, в случае, если пена не полностью покрывает поверхность, представлена фрагментами (или наблюдается чистая жидкость с радужной пленкой), считается что результатом является - “отсутствие пены”, а в отчете записывается объем 0 (мл).

Повторяемость (пена) мл

Испытание II

Испытание I и III

Средние значения испытаний (пена) мл

## 8.6. Требования при использовании аппарата и пояснения

8.6.1. Аппарат используется в соответствии со стандартами ГОСТ 32344-2013, ASTM D 892, ГОСТ 21058, ASTM D 6082, IP 146 - «Метод определения пенообразующих свойств масел».



8.6.2. При проведении испытаний учитывайте температуру окружающего воздуха. При температуре окружающего воздуха выше +24,0 °С используйте компрессор охлаждения КО-ПХП (в комплект не входит, приобретается дополнительно), чтобы снизить температуру в испытательной бане до соответствия требованиям методики испытаний.

8.6.3. При нагревании ванны +93,5 °С пока температура в ней не достигла приблизительно +93,5 °С дополнительный нагреватель может быть включен (со светом).

После достижения указанной температуры выключите дополнительный нагреватель, нажав соответствующую клавишу на панели управления анализатором. После этого момента будет работать только один главный нагреватель, управляемый соответствующим табло термоконтроля на лицевой панели анализатора.

**Внимание!** При использовании аппарата необходимо сохранять в сухом состоянии панель блока управления.

**Внимание!** По окончании испытаний пожалуйста не оставляйте аппарат включенным в сеть электропитания, выключайте клавишу ПИТАНИЕ ВКЛ/ВЫКЛ на лицевой панели аппарата и вытаскивайте штепсель из розетки электрической сети.

## **8.7. ПРИЛОЖЕНИЕ (Справочный материал)**

### **Определения максимального диаметра пор и проницаемости диффузоров газа ГОСТ 32344-2013 (ASTM E128, ASTM D892)**

#### **1. Определения**

##### **Максимальный диаметр пор (отверстий):**

Диаметр капиллярной трубки в круглом горизонтальном сечении соответствует (по отношению к поверхностному натяжению) максимальному диаметру отверстия диффузора в мкм ( $\mu\text{m}$ ).

##### **Коэффициент проницаемости:**

Скорость потока воздуха, проходящего через газовый диффузор (мл/мин) при давлении воздуха 2,45 кПа (250 мм вод ст).

#### **A1 Аппаратура**

**A1.1 Аппарат для определения максимального диаметра пор** состоит из регулируемого источника чистого сухого сжатого воздуха, водяного манометра с U-трубкой достаточной длины для определения перепада давления 7,85 кПа (800

мм вод ст) и цилиндра требуемой вместимости (пригоден цилиндр вместимостью 250 см<sup>3</sup>) для погружения диффузора газа на глубину 100 мм (рисунок А1).

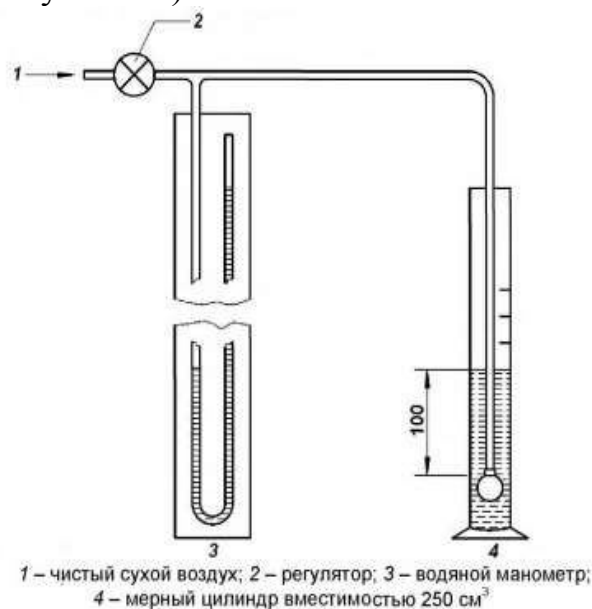


Рисунок А1 – Аппарат для определения максимального размера пор

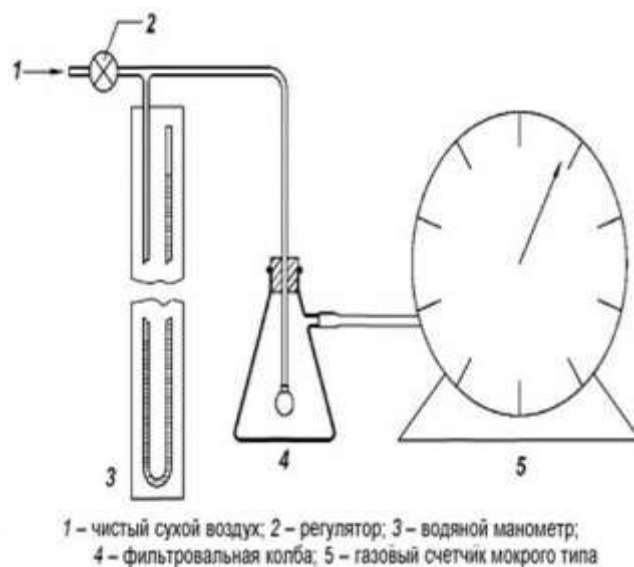


Рисунок А2 – Аппарат для определения проницаемости

**А1.2 Дополнительное устройство для определения проницаемости газа** состоит из объемного счетчика газа необходимой пропускной способности для определения скорости потока не менее 6000 см<sup>3</sup>/мин, противодавление при этом должно быть не более 10 см<sup>3</sup> вод. ст. Фильтровальная колба должна иметь размер, позволяющий диффузору диаметром 25,4 мм (1 дюйм) проходить через горлышко. Колба должна быть снабжена резиновой пробкой с одним отверстием для трубки подачи воздуха (см. рисунок А1.2). Для соединений деталей аппарата используют систему трубок внутренним диаметром 8 мм (0,3 дюйма), как показано на рисунках А1 и А2.

## А2 Проведение испытания

### А2.1 Определение максимального диаметра пор

Соединяют очищенный сухой диффузор, используя адаптер, показанный на рисунке 2 (но без латунной трубки), с трубкой длиной 1,0 м, внутренним диаметром 8 мм. Опускают диффузор на глубину 100 мм, измеренную от его верхней части, в цилиндр с водой (если диффузор неметаллический) или с 2-пропанолом (если диффузор металлический) и дают ему пропитаться жидкостью не менее 2 мин. Подсоединяют трубку подачи воздуха к источнику воздуха (рисунок А1). Повышают давление воздуха со скоростью приблизительно 490 Па/мин до тех пор, пока первый пузырек не пройдет через диффузор и не выйдет на поверхность воды или 2-пропанола. Первым динамическим пузырьком считают тот, за которым следует ряд других пузырьков. Снимают показания уровня воды в обеих трубках манометра и регистрируют перепад давления  $p$ . Равномерность распределения пор диаметром, близким к максимальному, можно определить, постепенно увеличивая давление воздуха и отмечая равномерность, с которой потоки пузырьков распределяются по поверхности.

**A2.1.1 Вычисляют максимальный диаметр пор D, мкм, по следующим формулам.**

1) Для неметаллических диффузоров и воды в качестве среды для диффузора

$$D = \frac{29225}{p - 100},$$

где p - перепад давления, мм вод. ст.;

2) для металлических диффузоров и 2-пропанола в качестве среды для диффузора

$$D = \frac{8930}{p - 80},$$

где p - перепад давления, мм вод. ст.

A2.1.2 Установлено, что для этого испытания калибровка диффузоров является критическим фактором.

## **A2.2 Проницаемость**

Соединяют чистый сухой диффузор с регулируемым источником чистого сухого сжатого воздуха, используя трубку внутренним диаметром 8 мм, длиной 1 м, и помещают его в фильтровальную колбу, соединенную с подходящим расходомером дополнительной трубкой длиной 0,5 м, как показано на рисунке A2. Устанавливают перепад давления 2,45 кПа (250 мм вод. ст.) и измеряют скорость потока воздуха, проходящего через диффузор. В зависимости от чувствительности применяемого расходомера данное наблюдение можно проводить в течение более длительного времени и регистрировать среднюю скорость потока в минуту.

## **IX. Техническое обслуживание аппарата**

Периодически следует производить осмотр трубки охладителя испытательного аппарата ВМ-ПХП. При необходимости произвести его очистку от накипи и грязи.

Не реже одного раза в месяц производить осмотр всех частей аппарата, в особенности спиралей нагревателя и лопастей мешалки на предмет окисления и наличия зазора между соседними витками. В случае соприкосновения витков их надлежит раздвинуть в нагретом состоянии фарфоровой палочкой. В случае сильного окисления или перегорания нагревателя, его следует заменить.

При необходимости производить очистку аппарата от накипи и грязи.

Раз в месяц производить осмотр всех кабелей и шлангов; при необходимости производить их замену.

## **X. Указание мер безопасности**

Лица, работающие на испытательном аппарате ВМ-ПХП, должны изучить техническое описание и руководство по эксплуатации аппаратов ВМ-ПХП и стандарты ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75, ASTM D 892, ASTM D 6082, а также знающие технику безопасности при работе с аналогичными аппаратами.

При установке и эксплуатации аппарата следует руководствоваться положениями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил эксплуатации электроустановок потребителей». Аппарат соответствует общим требованиям безопасности ГОСТ 12.2.003.-91.

По способу защиты человека от поражения электрическим током аппарат соответствует классу 1 ГОСТ 12.2.007.0. Перед испытанием аппарат должен быть надежно заземлен. Аппарат имеет степень защиты не менее IP34. В части пожаровзрывобезопасности аппарат изготовлен в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044-2018.

При эксплуатации аппарата не допускается производить техническое обслуживание аппарата включенного в электросеть.

Во время эксплуатации аппарата необходимо также соблюдать эксплуатационные ограничения, установленные как для аппарата так и для другого оборудования, входящего в состав комплекта используемого при испытании, также аппарат нельзя использовать во взрывоопасных помещениях.

## **XI. Правила хранения и транспортировки**

Гарантийный срок хранения - 15 месяцев с момента поставки на склад Грузополучателя. Аппарат в течение гарантийного срока хранения должен храниться в заводской упаковке при температуре от +5 до +45 °С и относительной влажности до 85% при температуре +25°С. Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от +15 до +35 °С и относительной влажности до 75%.

Аппарат может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в диапазоне температур от -50 до +50 °С и относительной влажности не более 95%.

## **XII. Гарантийные обязательства**

Владелец товарного знака «ПромХимПрибор» и изготовитель ИП Щербаков Ю.А. гарантирует работоспособность аппарата при соблюдении условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок аппарата составляет 1 год (12 месяцев) со дня продажи аппарата. В течение этого времени изготовитель обязуется безвозмездно проводить ремонт или замену аппаратов с заводским браком.

Гарантийный срок не распространяется на расходные запасные части, такие как: лабораторное стекло, термометры или сменные элементы нагрева и питания.

При неисправности аппарата в период гарантийного срока потребителю следует составить рекламацию с подробным указанием неисправностей и действий лаборанта, номера аппарата, даты выпуска и контактных телефонов пользователя.

**!!! В случае несанкционированного вскрытия аппарата,  
Вы лишаетесь права на гарантийный ремонт !!!**

На гарантийное обслуживание аппарат отправляют в стандартной упаковке с паспортом, оригиналом рекламации и в полной комплектации.

В ремонт может быть отправлена неисправная часть аппарата, но только по согласованию с изготовителем.

Продан: \_\_\_\_\_

М.П

### **XIII. Возможные неисправности и методы их устранения**

<b>№</b>	<b>Неисправность</b>	<b>Причина</b>	<b>Метод устранения</b>
1	Не горит индикатор источника электропитания	1. Отсутствует электропитание 2. Вышел из строя индикатор 3. Вышел из строя предохранитель	1. Проверьте внешний источник питания 2. Замените индикатор 3. Замените предохранитель
2	Не работает табло термоконтроля	1. Вышел из строя терморегулятор 2. Повреждение кабеля связи термодатчика и табло термоконтроля 3. Сломан чувствительный термодатчик 4. Нагревание сломанной трубы	1. Заменить терморегулятор 2. Заменить кабель 3. Заменить термодатчик 4. Заменить
3	Не работает перемешивающее устройство	Сгорел конденсатор	Замена производится только изготовителем

## XIV. Комплектность аппарата ВМ-ПХП

### 15.1. Комплектность:

Номер п/п	Наименование	Кол -во	Ед. Изм.	Примечания
<b>Ящик 1</b>	ВМ-ПХП Аппарат полуавтомат на платформе в комплекте	(1)	(Компл.)	
1	Чувствительные термодатчики Pt 100 (платиновый резистивный элемент) с кабелем подключения	2	Штуки	
2	Цилиндры градуированные без основания	4	Штуки	Спец. заказ 1000 см <sup>3</sup>
3	Пробка резиновая для градуированных цилиндров с тех. отверстиями	4	Штуки	
4	Диффузор газовый (сфера, керамика) с резьбовым соединением	4	Штуки	Ø =80 мкм
5	Газоводные трубки с винтовым крепежом	4	Штуки	Для крепежа диффузоров
6	Термометр -20 - +102 °С/0,2 °С	6	штук	ASTM тип 12с
7	Шланг силиконовый или резиновый Ø 6 /10мм	1	Штука	(~ 5 м) обрез. самостоятельно
8	Пробки силиконовые с отверстием для термометров	2	штук	
9	Баня термостатируемая (закаленное стекло)	2	Штуки	~Ø300 x 450мм
10	Блок управления (со встроенным воздушным диафрагменным компрессором, 4 ротаметрами, 2 таймерами, 2 термоконтрол.) и общим кабелем электропитания	1	Штука	
11	Кабель электропитания для ванн	2	Штуки	
<b>Ящик 2</b>	Компрессор охлаждения КО-ПХП с погружным ТЭНом	1	Штука	<b>ТОЛЬКО по дополнительному заказу !</b>

### 15.2. Техническая документация

Паспорт с инструкцией по эксплуатации и методикой аттестации - 1 экз.

## **XV. Свидетельство о приёмке**

Испытания показали, что аппарат для определения характеристик вспениваемости смазочных масел ВМ-ПХП, заводской номер \_\_\_\_\_ прошел первичную приемку, соответствует требованиям ТУ 36 1490 - 004 - 11353084 - 2006 .

Признан годным для эксплуатации по методике ГОСТ 32344-2013 и ГОСТ 21058-75, а также стандартов ASTM D892, ASTM D6082.

Контролер \_\_\_\_\_

Штамп тех. контроля

Дата \_\_\_\_\_

Упакован \_\_\_\_\_

## ***XVI. Программа и методика аттестации полуавтоматического аппарата для определения характеристик вспениваемости ВМ-ПХП***

### **1. ОБЪЕКТ АТТЕСТАЦИИ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Настоящий документ устанавливает порядок, содержание и методику проведения первичной и периодической аттестации (далее - аттестации) полуавтоматического аппарата для определения характеристик вспениваемости ВМ-ПХП (в дальнейшем – аппарат) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568-2017 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения».

1.2. Полуавтоматический аппарат для определения характеристик вспениваемости ВМ-ПХП предназначен для определения особенностей пенообразования смазочных материалов и оценки тенденции к вспениванию и стабильности пены смазочных масел по ГОСТ 32344-2013 «Масла смазочные. Определение вспениваемости» и ГОСТ 21058-75 «Жидкости для авиационных гидросистем и авиационные масла. Метод определения пенообразующих свойств», а также стандартов ASTM D892, ASTM D6082.

Данный испытательный аппарат предназначен для определения характеристик вспенивания таких маслопродуктов, как моторное смазочное масло, смазка для зубчатых передач, масло для гидравлических систем или аналогичные масла и жидкости.

Сущность метода заключается в диспергировании газа в испытуемом продукте при температуре  $24,0 \pm 1^\circ\text{C}$  или  $93,5 \pm 1^\circ\text{C}$  и определении высоты столба пены и времени его разрушения при заданном расходе газа.

1.3. Для проведения аттестации используют аппарат ВМ-ПХП в базовой комплектности, указанной в паспорте аппарата.

1.4. Лица, допущенные к проведению аттестации аппарата, должны изучить техническое описание и руководство по эксплуатации аппаратов ВМ-ПХП, согласно паспорта изделия, стандарты по методике испытаний ГОСТ 32344-2013 (ASTM D 892), ГОСТ 21058-75, а также технику безопасности.

1.5. При проведении аттестации должны соблюдаться требования безопасности:

- ГОСТ 12.2.003 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- По способу защиты человека от поражения электрическим током аппарат соответствует классу 1 ГОСТ 12.2.007.0;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».
- ГОСТ 12.1.044-2018 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»



*Аттестация испытательного оборудования:  
Аппарат ВМ-ПХП*

- ГОСТ Р 8.568-2017 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ АТТЕСТАЦИИ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ**

2.1. Цель аттестации: подтверждение возможности воспроизведения условий испытаний и установление пригодности аппарата для определения характеристик вспениваемости масел ВМ-ПХП в соответствии с методом, изложенным в ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75 и стандартов ASTM D892, ASTM D6082.

2.2. Перечень документов на основании которых проводят аттестацию аппарата:

- МИ 2418-97 «ГСИ. Рекомендации. Классификация и применение технических средств испытаний нефти и нефтепродуктов»;
- ГОСТ Р 8.568-2017 «ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения»;
- ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Ч.6 Использование значений точности на практике»;
- ГОСТ Р 8.580-2001 «ГСИ. Определение и применение показателей точности методов испытаний нефтепродуктов»;
- ГОСТ 32344-2013 «Масла смазочные. Определение вспениваемости»;
- ГОСТ 21058-75 «Жидкости для авиационных гидросистем и авиационные масла. Метод определения пенообразующих свойств»;
- ASTM D 892 “Методика определения характеристик вспенивания смазочных масел”;
- ГОСТ 400-80 «Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов»;
- ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры».
- Паспорт на аппарат ВМ-ПХП;
- Программа и методика аттестации аппарата ВМ-ПХП.

2.3. Местом проведения аттестации является рабочее место установки аппарата (лаборатория, где в дальнейшем будут проводиться испытания), оснащенная всем необходимым оборудованием для адекватного проведения аттестации и дальнейшей работы аппарата.

2.4. Продолжительность проведения аттестации определяется согласно методике ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75, ASTM D892, ASTM D6082 и в соответствии с испытуемым продуктом.

*Аттестация испытательного оборудования:  
Аппарат ВМ-ПХП*

### **3. ОБЪЕМ АТТЕСТАЦИИ. УСЛОВИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ. ОБРАБОТКА, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ**

3.1. Периодичность аттестации - не реже одного раз в год.

3.2. Условия проведения аттестации:

Аттестацию необходимо проводить при условиях, указанных в п. 2.1 технических характеристик аппарата «Условия эксплуатации» .

3.3. При проведении аттестации выполняют следующие операции:

- Экспертиза технической документации (п. 3.4.)
- Внешний осмотр (п.3.5.)
- Экспериментальное исследование аппарата (п. 3.6.):
  - 1) Проверка электрического сопротивления изоляции;
  - 2) Проверка работоспособности каналов измерения и поддержания температуры;
  - 3) Проверка максимального диаметра отверстия и коэффициента проницаемости газового диффузора;
  - 4) Проверка каналов расхода воздуха (ротаметров);
  - 5) Проверка работоспособности каналов измерения времени.
- Оформление результатов аттестации (п.5.1.)

3.4. *Экспертиза технической документации рассмотрена в таблице 1:*

Таблица 1

<b>Содержание работ по рассмотрению технической документации</b>	<b>Указания по методике рассмотрения</b>
Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителем	Проверяется возможность ознакомления с аппаратом, его эксплуатацией и техническим обслуживанием
Предварительная оценка возможности проведения исследований технических характеристик	Определяются полнота и правильность выбора технических характеристик аппарата, а также методов и средств их проверки
Проверка наличия свидетельств о поверке термометров	Устанавливается, что срок действия свидетельств о поверке термометров не истек

*Аттестация испытательного оборудования:  
Аппарат ВМ-ПХП*

*3.5. Внешний осмотр:*

Аппарат к аттестации не допускается, если при внешнем осмотре не выполняется хотя бы один из пунктов:

- Комплектность эксплуатационной документации и аппарата соответствуют разделу XV «Комплектность аппарата ВМ-ПХП» паспорта аппарата, а также ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75 и и стандартов ASTM D892, ASTM D6082;
- Монтаж аппарата соответствует требованиям технической документации, проекта и отраслевым стандартам безопасности;
- Соответствие конструкции и геометрических размеров всех элементов аппарата требованиям ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75 и и стандартов ASTM D892, ASTM D6082;
- Требования безопасности и условий аттестации соблюдены;
- Работоспособность органов управления не нарушена;
- Функционирует индикация;
- Отсутствуют явные механические повреждения и дефекты, влияющие на работу аппарата.

*3.6. Экспериментальное исследование аппарата:*

*3.6.1. Проверка электрического сопротивления изоляции:*

Проверку электрического сопротивления изоляции измерительного блока производят в следующей последовательности:

- 1) Отключают сетевой шнур от сети питания;
- 2) Подключают мегаомметр, рекомендованный в п. 5 настоящей методики аттестации, между закороченными клеммами питания и металлическими элементами корпуса установки;
- 3) Производят измерение сопротивления изоляции при значении испытательного напряжения 500 В.

Результат испытания считают положительным, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

*3.6.2. Проверка работоспособности каналов измерения и поддержания температуры:*

При наличии действующих свидетельств о поверке контрольных термометров, входящих в комплект поставки конкретного экземпляра аппарата, дополнительная проверка каналов измерения температуры не производится.

Проверка работоспособности каналов измерения и поддержания температуры проводится методом контроля соответствия установленной температуры и реальной температуры на поверенном термометре и калибровкой параметра SC термоконтроллеров (раздел IV пункт 2, подпункт 4 паспорта изделия).

*Аттестация испытательного оборудования:  
Аппарат ВМ-ПХП*

### *3.6.3. Проверка максимального диаметра отверстия и коэффициента проницаемости газового диффузора :*

Проверка максимального диаметра отверстия и коэффициента проницаемости газового диффузора (барботажной головки) проводится в соответствии с разделом 8.7. (ПРИЛОЖЕНИЕ (Справочный материал)) паспорта аппарата ВМ-ПХП.

При наличии свидетельств калибровки диффузоров с неистекшим сроком действия дополнительная проверка максимального диаметра отверстия и коэффициента проницаемости не производится.

### *3.6.4. Проверка каналов расхода воздуха (ротаметров):*

Проверка каналов расхода воздуха (ротаметров) производится с помощью сравнения с показаниями эталонного ротаметра или счетчика газа согласно п.4 МА. Ротаметры Р1, Р2, Р3, Р4 в соответствии с п. 4.2.5, рисунок 7 (стр. 12) паспорта аппарата проверяются поочередно посредством включения эталонного ротаметра в цепь соответствующего канала измерения непосредственно после проверяемого ротаметра.

При наличии свидетельств калибровки ротаметров с неистекшим сроком действия дополнительная проверка каналов расхода воздуха не требуется.

### *3.6.5. Проверка работоспособности каналов измерения времени:*

Проверка работоспособности каналов измерения времени проводится методом сверки с поверенным секундомером.

3.7. Аппарат считается прошедшим аттестацию, если функционирование его отдельных частей, аппарата в целом и последовательность проведения на нем испытаний по исследованию характеристик вспениваемости масел удовлетворяют требованиям ГОСТ 32344-2013, ГОСТ 21058-75 и стандартов ASTM D892, ASTM D6082.

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ**

- 4.1. Полный базовый комплект аппарата ВМ-ПХП с контрольными термометрами;
- 4.2. Мегаомметр ЭС0202/2 Г (0-10 000 МОм  $\pm 15\%$ ) или аналогичный;
- 4.3. Манометр U-образный для считывания разницы давлений 800 мм вод ст или другой калиброванный манометр равноценной точности;

*Аттестация испытательного оборудования:*

*Аппарат ВМ-ПХП*

- 4.4. Счетчик газа барабанный с жидкостным затвором ВИКС-0,5 или аналогичный по параметрам расходомер эталонный или любой другой прибор требуемого диапазона равноценной или большей точности;
- 4.5. Секундомер любого типа;
- 4.6. Барометр ртутный или барометр-анероид типа БАММ или аналогичный с погрешностью измерения не более  $\pm 0,2$  (1,5) кПа (мм.рт.ст.);
- 4.7. Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (0...99)% ПГ  $\pm 2\%$  (-20...60) $^{\circ}\text{C}$  ПГ  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  или аналогичный;
- 4.8. Термометры ASTM 12С минус 20 - +102  $^{\circ}\text{C}/0,2^{\circ}\text{C}$  или аналогичные;
- 4.9. Вода дистиллированная с рН 5,4-6,6 по ГОСТ 6709;
- 4.10. Растворители для очистки, например, гептан и толуол (метилбензол) по ГОСТ 5789 для очистки цилиндров, керамических диффузоров и трубок подачи воздуха. Применяют реактивы квалификации х.ч. или ч.д.а. Можно использовать другие растворители с равноценными очищающими и растворяющими характеристиками;
- 4.11. Для определения максимального диаметра пор металлического диффузора применяют 2-пропанол, который можно заменить растворителями с равноценными очищающими и растворяющими характеристиками.

**Примечание:**

Допускается применение иных (отечественных и импортных) средств аттестации (оборудования, посуды, аппаратуры, реактивов и пр.), не уступающих по метрологическим характеристикам (классу точности и квалификации) вышеуказанным.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ

5.1. Результаты испытаний фиксируются в виде протокола в соответствии с ГОСТ 8.568-2017 Приложение А.

5.2. При положительных результатах испытаний на аппарат оформляется аттестат по форме ГОСТ 8.568-2017 Приложение Б.

**ЗАКАЗАТЬ**