Восток-7
ГОД ОСНОВАНИЯ 2007

ПИКНОМЕТРЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ В7

Паспорт и Руководство по эксплуатации

Москва
2024

ЗАЯВЛЕНИЯ:

• «Знания принадлежат человечеству» — исходя из этого принципа материалы данной документации являются свободными для использования без какого-либо разрешения со стороны компании ВОСТОК-7.

• Все сведения в данной документации изложены добросовестно.

• В конструкцию изделий могут быть внесены незначительные изменения без предварительного уведомления.

• Любые замечания, исправления или пожелания в наш адрес касательно материалов данной документации и усовершенствования изделий всемерно приветствуются.

ОБРАЩЕНИЯ:

• •Благодарим за Ваш выбор продукции компании ВОСТОК-7, изготовленной в соответствии с мировыми стандартами качества. Нами приложены все усилия для того, чтобы Вы были удовлетворены качеством на протяжении всего срока эксплуатации.

• Пожалуйста, уделите время внимательному прочтению данной документации, что позволит использовать изделие на всё 100%. Мы постарались изложить материал простым и доступным языком.

• Обновления и видеоматериалы с инструкциями выложены на сайте: WWW.VOSTOK-7.RU.

• Если, несмотря на все наши усилия, Вы столкнётесь с трудностями при эксплуатации или у Вас возникнут уточняющие вопросы, пожалуйста, непременно свяжитесь с нами для получения поддержки.

ПРОСЬБА:

• Напишите отзыв через несколько месяцев эксплуатации нашего средства измерения. Отзыв необходим реальный, включая негативные оценки, если таковые будут, а также пожелания по улучшению изделий. Реальная обратная связь нам необходима для модернизации средств измерений Восток- 7, их адаптации под нужды пользователей.



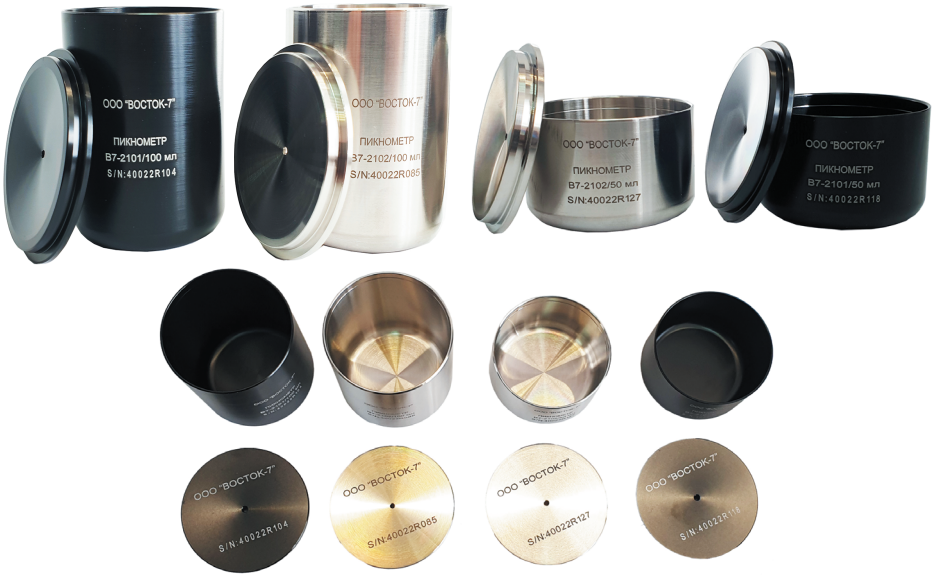
Благодарим вас за покупку наших пикнометров металлических В7 для измерения объёма жидкости (пасты) при определении её плотности. Настоящее Руководство совмещено с паспортом и распространяется на пикнометры производства ООО «Восток-7», Россия, Москва, проезд Ольминского, д.3 «А», офис 827. www.vostok-7.ru, тел. +7 (495) 740-06-12, info@vostok-7.ru

В данном руководстве описывается метод использования и обслуживание пикнометров металлических, чтобы максимально увеличить эффективность их использования — внимательно прочитайте это руководство и сохраните его для удобства эксплуатации наших приборов всеми пользователями!

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право изменять конструкцию изделий с целью модернизации, поэтому возможны некоторые отступления от иллюстрации и текста настоящего руководства.

Оглавление

1. Описание 4
2. Метрологические и технические характеристики 5
3. Комплектация 5
4. Меры безопасности и подготовка к измерению 5
5. Процесс измерения 6
6. Калибровка 7
7. Маркировка 8
8. Техническое обслуживание 8
9. Уход, транспортирование, хранение и утилизация 9
10. Справочные материалы 9
11. Гарантия и обслуживание. Идентификационные данные прибора 11



1. ОПИСАНИЕ

Плотность — отношение массы тела к занимаемому этим телом объёму при заданной температуре. Определение плотности является важным измерением для преобразования веса в объём. В лакокрасочном производстве сырьё измеряется в единицах веса (граммы, килограммы) для более точного контроля процесса. Тем временем как готовая продукция обычно продается в единицах объёма (литры, тонны).

Пикнометр металлический предназначен для определения плотности жидких лакокрасочных материалов (в т. ч. паст) пикнометрическим методом. Метод заключается в определении массы испытуемого материала, помещённого в пикнометр с известной вместимостью при определённой температуре, в соответствии с ГОСТ 28513–90, ГОСТ Р 53654.1-2009, ГОСТ 31992.1-2012. В результате сразу становятся известны две величины (масса и объём), исходя из которых легко определяется третья величина — плотность. Металлический пикнометр рекомендуется для более вязких лакокрасочных материалов и для текущего контроля производства.

Принцип действия пикнометра металлического основан на определении плотности жидкости, вязких и обычных красок, клеев, паст, адгезивов и прочих материалов исходя из разности масс между заполненным и порожним пикнометром и известного объёма заполнения.

Пикнометр металлический представляет из себя чашку цилиндрической формы и крышку для её закрывания с переливным отверстием по центру для выхода излишков тестируемой жидкости. Пикнометр используется при проведении комплексных испытаний в соответствии с методиками стандартов ГОСТ 28513–90, ГОСТ Р 53654.1-2009, ГОСТ 31992.1-2012 (ISO 2811-1:2011), BS 3900 A19, DIN 53217-2, ASTM 1475, ASTM D 891-B, FTMS 141 4183, ISO 2811-1, JIS K 5600-2-4, NBN T22-110, NFT 30-020. Ближайшие аналоги — пикнометры Elcometer 1800, BYK.

Точность измерения плотности пикнометром из нержавеющей стали выше, нежели у пикнометра из анодированного алюминия, поскольку теплопроводность у стали в 2 раза меньше, чем у алюминия.

Модификация	Описание
В7-2101/50	Анодированный алюминий, вместимость 50 мл, погрешность ±0,2 %
В7-2101/100	Анодированный алюминий, вместимость 100 мл, погрешность ±0,2 %
В7-2102/50	Нержавеющая сталь, вместимость 50 мл, погрешность ±0,2 %
В7-2102/100	Нержавеющая сталь, вместимость 100 мл, погрешность ±0,2 %

2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Значение	
Номинальная вместимость, мл	100	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения вместимости, %	±0,2	
Габаритные размеры, мм, не более: • Диаметр • Высота	 53 62	 53 35
Масса, г, не более • из нержавеющей стали • из анодированного алюминия с низким коэффициентом температурного расширения	 170 127	 58 45
Рабочая температура, ˚С	20 ±0,5*	
Диапазон относительной влажности, %	35 … 60	
Атмосферное давление, кПа	96…104	
Срок службы, лет, не менее	20	

* В соответствии с ISO испытания проводятся при температуре 23 ˚С ± 2 ˚С

3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество
Пикнометр металлический В7 выбранной модификации	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Упаковочная коробка с поролоном для защиты от механических нагрузок при падении и ударе.	1 шт.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

4.1. **Выбор оператора**. Оператор должен знать общие принципы измерения ЛКМ и покрытий. Оператор должен быть очень внимателен, делая выводы о результатах измерений. Назначение настоящего руководства — дать оператору подробные инструкции по настройке и функциональному использованию оборудования. Описание методик и теоретических основ контроля не входит в задачу настоящего документа.

4.2. **Статирование**. Если прибор находился в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку к измерениям следует начать после выдержки в нормальных условиях в течение 1 ч.

4.3. **Выбор** места контроля. Место установки прибора должно быть свободно от пыли, грязи, смазки, влаги и насухо протёрто ветошью. Жидкости для контроля выбираются в соответствии с программой испытаний.

5. ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Пикнометр металлический необходимо аккуратно очистить снаружи, промыть внутри растворителем, не оставляющим следов после испарения и тщательно высушить.

5.2. Пробу испытуемого материала подготовить согласно нормативно-технической документации (НТД) — испытуемый материал тщательно размешать, не допуская образования пузырьков воздуха. Образец для испытания должен быть однородным, без осадка и поверхностной плёнки.

5.3. Выдержать пикнометр и испытуемый материал в термостате при стандартной или согласованной температуре в течение 30 мин. до достижения температурного равновесия.

5.4. Вынуть пикнометр из термостата и взвесить с погрешностью не более 0,01 г.

5.5. Медленно заполнить прибор материалом, не наклоняя его и избегая образования пузырьков воздуха, плотно закрыть крышкой.

5.6. Используя впитывающий материал, смоченный растворителем, убрать с наружной стороны пикнометра избыток испытуемого материала и тщательно протереть ватой.

Примечание. Испытуемый материал, прилипающий к местам соприкосновения крышки и корпуса прибора, может сильно повлиять на результат взвешивания. Рекомендуется сводить к минимуму этот источник ошибки, для чего все соединения должны быть с плотной посадкой.

5.7. Взвесить заполненный пикнометр с точностью 0,01 г.

Примечание. Время взвешивания не должно превышать 5 минут, чтобы избежать потерь массы из-за испарения легколетучих растворителей, входящих в состав испытуемого материала.

5.8. Плотность материала ρ в граммах на кубический сантиметр при температуре испытания t_T вычисляется по формуле:

$$\rho_t = (m_1 - m_0)/V$$

где: m_1 — вес пикнометра с образцом,
m_0 — вес пустого пикнометра,
V — объём пикнометра

Если температура испытания отличается от стандартной, то плотность можно рассчитать, используя Приложение Б.

За результат испытаний принимают значение, полученное в результате проведения единичного определения.

5.9. После проведения испытаний пикнометр тщательно промыть растворителем до полного устранения следов краски, протереть мягкой тканью и тщательно высушить.

5.10. Запрещается:

- Использовать для очистки абразивные материалы и твёрдые предметы.
- Использовать для очистки агрессивные вещества, в том числе агрессивные растворители.

• По окончании испытаний оставлять на поверхностях и в пазах остатки испытуемых и контрольных материалов, а также растворителей.
• Разбирать изделие.

6. КАЛИБРОВКА

6.1. Пикнометр металлический необходимо аккуратно очистить снаружи, промыть внутри растворителем, не оставляющим следов после испарения и тщательно высушить.

6.2. Выдержать при стандартной или согласованной температуре в течение 30 мин.

6.3. Взвесить пикнометр с погрешностью не более 0,001 г.

6.4. Пикнометр заполнить кипяченой дистиллированной водой по ГОСТ 6709 температурой не более чем на 1 °С ниже температуры испытания, не допуская образования пузырьков. Закрыть его крышкой, оставляя отверстие открытым.

6.5. Пикнометр с водой поместить на 30 минут в термостат до достижения постоянной температуры испытания.

6.6. Пикнометр вынуть из термостата. Воду, вытекшую из отверстия в крышке, удалить фильтровальной бумагой или тканью и тщательно осушить его снаружи тем же материалом.

Примечание. Касание прибора голыми руками приводит к повышению его температуры, вызывая дополнительное перетекание жидкости через край, а также оставляет отпечатки пальцев, поэтому рекомендуется использовать пинцет или ватные тампоны.

6.7. Пикнометр с водой без промедления взвесить с той же погрешностью, что и пустой, при этом воду, вытекающую из отверстия в крышке во время взвешивания, не удалять.

Примечание. Незамедлительное быстрое взвешивание заполненного пикнометра необходимо для уменьшения до минимума потери массы, обусловленной испарением воды через отверстие для стока.

Примечание. Объем пикнометра зависит от температуры, поэтому калибровку прибора и определение плотности испытуемого материала следует проводить при одинаковой температуре.

6.8. Вычислить объём пикнометра V_t в кубических сантиметрах, при температуре испытания t_T по формулам:

$$V_t = \frac{m_1 - m_2}{P_{H_2O}} \quad \text{или} \quad V_t = \frac{m_1 - m_2}{P_{H_2O} - P_A} \qquad (2.1)$$

Где:

m_1 — масса пикнометра, заполненного водой при температуре t_T, г;

m_0 — масса пустого пикнометра, г;

P_{H_2O} — плотность чистой воды при температуре испытания t_T, г/см$_3$ (Приложение А);

P_A — плотность воздуха, равная 0,0012 г/см$_3$.

Для более точного определения объема пикнометра вычисления проводят по следующим формулам:

$$V_t = \frac{m_1 - m_2}{P_{H_2O} - P_A} \times \left\{1 - \frac{P_A}{P_G}\right\} \text{ или } V_t = \frac{m_1 - m_2}{P_{H_2O} - 0{,}0012} \times 0{,}99985 \quad (2.3)$$

Где:

m_1 — масса пикнометра, заполненного водой при температуре t_T, г;

m_0 — масса пустого пикнометра, г;

P_{H_2O} — плотность чистой воды при температуре испытания t_T, г/см$_3$ (Приложение А);

P_A — плотность воздуха, равная 0,0012 г/см$_3$.

P_G — плотность материала, из которого изготовлен пикнометр (для стали P_G = 8 г/см$_3$)

Примечание. Повторную калибровку пикнометра необходимо проводить после 100 измерений или в случае каких-либо замеченных изменений в пикнометре.

7. МАРКИРОВКА

На крышку и внешнюю сторону чашки цилиндрической формы наносится наименование изготовителя, обозначение модели прибора и серийный номер.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенным в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, а также ремонтным работам.

8.2. Профилактическое обслуживание включает:

- внешний осмотр;
- после каждого использования — очистка и протирка мягкой тканью.
- не реже одного раза в три месяца внешний осмотр с целью установления отсутствия на поверхностях вмятин, забоин, других механических повреждений, влияющих на эксплуатационные качества, а также отсутствие остатков испытуемых материалов, растворителей, протирочных материалов и других посторонних включений.

8.3. Прибор пригоден к работе, если фактическая высота зазоров соответствует заявленной. Проверить соответствие можно установив аппликатор на притирочную плиту и измерив высоту зазоров концевыми мерами длины. В случае обнаружения неисправностей их устранение должно производиться на предприятии-изготовителе.

9. УХОД, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

9.1. **Очистка корпуса прибора**.

Соблюдайте осторожность при использовании растворителей при очистке.

9.2. **Воздействие внешней среды**.

Не допускайте падения прибора. Соблюдайте осторожность при испытаниях агрессивных жидкостей.

9.3. **Транспортирование**.

Транспортирование и хранение осуществляют упакованным в специальную тару или чехол, входящими в комплект поставки.

Транспортирование прибора может осуществляться любым видом транспорта, предохраняющим от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от –20 … +70 °С (ГОСТ 12997 п. 2.24). При транспортировании допускается дополнительная упаковка прибора в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие от внешнего загрязнения и повреждения.

Приборы не подлежат формированию в транспортные пакеты.

9.4. **Хранение**.

При эксплуатации и хранении прибора избегайте падений, интенсивной вибрации, тяжёлой пыли, воды и высокой влажности, жировых и масляных пятен, сильных электромагнитных полей.

Гарантированный срок хранения — не более 24 месяцев с момента отгрузки предприятием-изготовителем.

9.5. **Утилизация**.

Изделие не содержит в своём составе опасных и ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

10. СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10.1. **Приложение А**

Зависимость плотности воды от температуры

Таблица А Зависимость плотности чистой, не содержащей воздуха воды, от температур

Температура $t_т$, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см$_3$	Температура $t_т$, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см$_3$	Температура $t_т$, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см$_3$	Температура $t_т$, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см$_3$
10	0,9997	21,1	0,9980	23,2	0,9975	25,3	0,9970
11	0,9996	21,2	0,9980	23,3	0,9975	25,4	0,9969
12	0,9995	21,3	0,9979	23,4	0,9974	25,5	0,9969
13	0,9994	21,4	0,9979	23,5	0,9974	25,6	0,9969

Температура t_T, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см^3	Температура t_T, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см^3	Температура t_T, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см^3	Температура t_T, °С	Плотность P_{H_2O}, г/см^3
14	0,9992	21,5	0,9979	23,6	0,9974	25,7	0,9969
15	0,9991	21,6	0,9979	23,7	0,9974	25,8	0,9968
16	0,9989	21,7	0,9978	23,8	0,9973	25,9	0,9968
17	0,9988	21,8	0,9978	23,9	0,9973	26	0,9968
18	0,9986	21,9	0,9978	24	0,9973	27	0,9965
19	0,9984	22	0,9978	24,1	0,9973	28	0,9962
20	0,9982	22,1	0,9978	24,2	0,9972	29	0,9959
20,1	0,9982	22,2	0,9977	24,3	0,9972	30	0,9957
20,2	0,9982	22,3	0,9977	24,4	0,9972	31	0,9953
20,3	0,9981	22,4	0,9977	24,5	0,9972	32	0,9950
20,4	0,9981	22,5	0,9977	24,6	0,9971	33	0,9947
20,5	0,9981	22,6	0,9976	24,7	0,9971	34	0,9944
20,6	0,9981	22,7	0,9976	24,8	0,9971	35	0,9940
20,7	0,9981	22,8	0,9976	24,9	0,9971	36	0,9937
20,8	0,9980	22,9	0,9976	25	0,9970	37	0,9933
20,9	0,9980	23	0,9975	25,1	0,9970	38	0,9930
21	0,9980	23,1	0,9975	25,2	0,9970	39	0,9926
						40	0,9922

10.2. **Приложение Б.**

Корректировка объёма пикнометра металлического в зависимости от температуры

Если температура испытания t_T более чем на 5 °С отличается от температуры, при которой определён объём пикнометра, его объём может быть скорректирован следующим образом:

Вычислить до пятой значащей цифры объем пикнометра V_t, см^3, при температуре испытаний, используя следующее уравнение:

$$V_t = V_c \cdot [1 + \gamma_p (t_T + t_c)]$$

где:

V_c — объём пикнометра при температуре калибровки, см^3;

t_T — температура испытаний, °С;

t_c — температура калибровки, °С;

γ_p — коэффициент объёмного теплового расширения для материалов, из которых изготовлен пикнометр, °С$^{-1}$ (табл. Б.1).

Таблица Б.1 Коэффициент теплового расширения γ_p материалов, используемых для изготовления пикнометров

Материал	$\gamma_p \cdot {}^\circ C^{-1}$
Нержавеющая сталь	$48 \cdot 10^{-6}$
Алюминий	$69 \cdot 10^{-6}$

Вычисление плотности при стандартной температуре на основе измерений, выполненных при других температурах

Если плотность испытуемого материала определяют при температуре, отличной от стандартной температуры, плотность при стандартной температуре может быть вычислена по следующей формуле (Б.1)

$$P_c = \frac{P_t}{1 + \gamma_m \cdot (t_c - t_T)} = P_t \cdot [1 - \gamma_m \cdot (t_c - t_T)]$$

где:

P_t — плотность материала при температуре испытания, г/см3;

γ_m — коэффициент объемного теплового расширения испытуемого материала, при этом значение γ_m приблизительно равно:

- для водно-дисперсионных красок $2 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1};
- для других материалов $7 \cdot 10^{-4}$ °C^{-1};

t_c — стандартная температура, °C;

t_T — температура испытания, °C

11. ГАРАНТИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА

Гарантийный срок эксплуатации составляет 18 месяцев, отсчитывается с даты продажи и действует при соблюдении условий эксплуатации и хранения. Гарантия прекращается в случае самостоятельной разборки прибора. Срок службы прибора — 3 года.

Сервисное обслуживание проводится в течение всего срока службы.

Изготовитель: ООО «Восток-7»
www.vostok-7.ru
Тел. +7 (495) 740-06-12
info@vostok-7.ru

Идентификационные данные прибора:

Модель: _____

Заводской номер _____
при выпуске из производства прошел первичную калибровку / поверку (нужное подчеркнуть) и признан пригодным к применению.

Дата продажи _____

ЗАМЕТКИ