

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

**СОГЛАСОВАНО**



Директор УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.П. Соби́на

2025 г.

**«ГСИ. Пикнометры металлические ПРОМТ. Методика поверки»**

**МП 51-223-2025**

Екатеринбург  
2025

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ: заведующий лабораторией 223 Собина А.В., ведущий инженер лаборатории 223 Ким Н.А.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30.09.2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Перечень операций поверки средства измерений.....	5
4 Требования к условиям проведения поверки.....	6
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	6
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
8 Внешний осмотр средства измерений.....	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений.....	9
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям..	11
12 Оформление результатов поверки.....	11



## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пикнометры металлические ПРОМТ, изготавливаемые ООО НТЦ «Промтехнологии», г. Санкт-Петербург, в следующих модификациях: ПН-50, ПН-100, ПА-50, ПА-100 (далее – пикнометры ПРОМТ) и предназначенные для измерения объема жидких лакокрасочных материалов и пастообразных веществ (красок, клеев, паст, адгезивов и прочих материалов) при определении их плотности пикнометрическим методом в соответствии с ГОСТ 31992.1-2012 (ISO 2811-1:2011).

Пикнометры ПРОМТ подлежат первичной (до ввода в эксплуатацию) и периодической поверке (в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта). Поверка пикнометров ПРОМТ должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость пикнометров ПРОМТ к Государственному первичному эталону единицы массы-килограмма (ГЭТ 3-2020) согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности» посредством применения эталонов и средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем – весов неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1.

Передача единицы осуществляется методом косвенных измерений (гравиметрическим методом) внутреннего объема пикнометра, заполненного жидкостью известной плотности (дистиллированная вода) при согласованной температуре.

1.3 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения периодической поверки пикнометров ПРОМТ в сокращенном объеме.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки пикнометров ПРОМТ, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики пикнометров ПРОМТ

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	ПН-50	ПА-50	ПН-100	ПА-100
Номинальный внутренний объем, см <sup>3</sup>	50±2*	50±2*	100±2*	100±2*
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений внутреннего объема, %	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2

\* Действительные значения внутреннего объема каждого экземпляра пикнометра ПРОМТ устанавливаются при его поверке с использованием дистиллированной воды по ГОСТ Р 58144-2018 при стандартной (23,0±0,5) °С или согласованной, например (20,0±0,5) °С, рабочей температуре.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы и нормативные правовые акты:

ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»

ГОСТ Р 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»



ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Приказ Минтруда РФ № 903н от 15.12.2020 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»

**П р и м е ч а н и е** – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке пикнометров ПРОМТ должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений: - определение внутреннего объема и относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра	да	да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, указанных в таблице 2, поверка прекращается, поверяемый пикнометр ПРОМТ бракуется, и выполняются операции по п. 12 настоящей методики поверки.



#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 Поверку пикнометров ПРОМТ, проводят при нормальных значениях климатических факторов внешней среды, если иные условия не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °C от +18 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104.

4.2 Поверяемый пикнометр ПРОМТ должен быть выдержан в помещении, где проводится поверка не менее 4 часов.

4.3 Температура дозируемой дистиллированной воды не должна отличаться от температуры окружающего воздуха в помещении более чем на  $\pm 1$  °C.

Колебания температуры в процессе поверки не должны превышать  $\pm 0,5$  °C.

4.4 В помещении, где проводится поверка, должны отсутствовать вибрация и сильные потоки воздуха, которые могут оказывать влияние на показания весов.

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К поверке пикнометров ПРОМТ допускаются специалисты, имеющие высшее или среднее специальное образование с профессиональной подготовкой и опытом, прошедшие специальное обучение и аттестованные в качестве поверителя средств измерений физико-химического состава и свойств веществ и изучившие эксплуатационную документацию пикнометров ПРОМТ.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки пикнометров ПРОМТ применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры, относительной влажности окружающего воздуха и атмосферного давления с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4.1, ПГ $\pm 0,3$ °C, ПГ $\pm 2$ % и ПГ $\pm 0,25$ кПа ( $P=0,95$ ) соответственно.	Термогигрометр ИВА-6А-КП-Д, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 46434-11
	Весы неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с действительной ценой деления $d \leq 0,001$ г.	Весы неавтоматического действия GX, GX-600, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 50691-12
	Средство измерений температуры дистиллированной воды с ценой деления 0,1 °C, ПГ $\pm 0,2$ °C ( $P=0,95$ ).	Термометр лабораторный ТЛ-18, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 2534-69
	Средство измерений габаритных размеров корпуса пикнометра,	Штангенциркуль ШЦЦ, ШЦЦ-I-150-0,01, регистрационный



Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	диапазон измерений от 0 до 150 мм, ПГ $\pm 0,03$ мм ( $P=0,95$ )	номер в ФИФ ОЕИ 32368-11.
Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Весы неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 с действительной ценой деления $d \leq 0,001$ г.	Весы неавтоматического действия GX, GX-600, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 50691-12
	Средство измерений температуры дистиллированной воды с ценой деления $0,1$ °C, ПГ $\pm 0,2$ °C ( $P=0,95$ ).	Термометр лабораторный ТЛ-18, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 2534-69
	Средство измерений времени, с диапазоном измерений от 0 до 3600 с, КТ 2.	Секундомер электронный ИН-ТЕГРАЛ С-01, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 44154-20.
	Испытательное оборудование, обеспечивающее поддержание температуры с точностью $\pm 0,3$ °C в диапазоне температур от $+15$ °C до $+60$ °C.	Термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К (240), диапазон поддерживаемых температур от минус $10$ °C до $+60$ °C, точность поддержания температуры $\pm 0,3$ °C.
	Вспомогательные технические средства и материалы: - вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018; - таблицы ГСССД 2-77 «Вода. Плотность при атмосферном давлении и температурах от $0$ °C до $100$ °C».	

6.2 Допускается использовать при поверке другие аналогичные, удовлетворяющие по метрологическим требованиям, указанным в таблице 3, или лучшие по точности средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого пикнометра ПРОМТ с требуемой точностью.

6.3 Средства измерений (СИ), применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и на момент использования должны быть поверены (сведения о результатах поверки должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений). Испытательное оборудование (ИО), применяемое при поверке должно быть аттестовано.

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки пикнометров ПРОМТ должны быть соблюдены общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», требования Приказа Минтруда РФ № 903н от 15.12.2020 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации пикнометров ПРОМТ и используемых средств поверки.

## 8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:



- соответствие внешнего вида поверяемого пикнометра ПРОМТ сведениям, приведенным в описании типа;

- отсутствие видимых механических повреждений, загрязнений;

- соответствие комплектности сведениям, приведенным в описании типа;

- наличие маркировки и четких надписей на ней;

- наличие на маркировке четкого обозначения заводского номера и модификации, её соответствие сведениям, приведенным в описании типа.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре поверяемого пикнометра ПРОМТ выявлены загрязнения или дефекты, способные оказать влияние на результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

При установлении повреждений или дефектов, препятствующих нормальному использованию пикнометра ПРОМТ, его бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

## 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

### 9.1 Подготовка к проведению поверки

9.1.1 Перед проведением поверки пикнометр ПРОМТ тщательно очищают, промывают и готовят к использованию в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

9.1.2 Перед проведением поверки поверяемый пикнометр ПРОМТ, дистиллированную воду следует поместить в термостат, в котором поддерживается согласованная или стандартная температура, и выдержать не менее 30 мин до достижения температурного равновесия.

9.1.3 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра, указанного в таблице 3.

9.1.4 Температуру дистиллированной воды, используемой при поверке, определяют с помощью термометра указанного в таблице 3.

### 9.2 Опробование

9.2.1 При опробовании убеждаются, что корпус поверяемого пикнометра ПРОМТ не имеет механических повреждений и загрязнений, масса и габаритные размеры корпуса подготовленного к использованию пикнометра ПРОМТ соответствуют значениям, указанным в паспорте, переходят к определению внутреннего объема пикнометра по п. 10.1.

9.2.2 В случае, если не выполняется условие п. 9.2.1, выполняют повторную очистку, промывку и просушку пикнометра в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение внутреннего объема и относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра

10.1.1 Определение действительного значения внутреннего объема и относительной погрешности измерений внутреннего объема поверяемого пикнометра ПРОМТ проводят с использованием дистиллированной воды по ГОСТ Р 58144-2018 при стандартной  $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$  и/или согласованной рабочей температуре в пределах условий эксплуатации средства измерений согласно руководству по эксплуатации, например  $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , и весов I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011.

Примечание – Поверку пикнометров ПРОМТ допускается проводить только при согласованной рабочей температуре дистиллированной воды  $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ .

#### 10.1.2 Определение внутреннего объема пикнометра

10.1.2.1 Выдержанный в термостате при стандартной или согласованной температуре до температурного равновесия пустой поверяемый пикнометр ПРОМТ (с крышкой) взвешивают



вают на весах, указанных в таблице 3, с точностью до 0,001 г. Записывают массу пустого пикнометра в протокол поверки.

10.1.2.2 Заполняют пикнометр ПРОМТ дистиллированной водой температурой не более чем на 1 °С ниже стандартной или согласованной температуры, температуру дистиллированной воды контролируют термометром с точностью до 0,1 °С. Закрывают пикнометр крышкой, оставляя переливное отверстие открытым. Пикнометр ПРОМТ с дистиллированной водой помещают в термостат на 30 мин до достижения стандартной или согласованной температуры.

Пикнометр ПРОМТ с дистиллированной водой вынимают из термостата. Воду, вытекшую из отверстия в крышке, удаляют фильтровальной бумагой или тканью и тщательно осушают пикнометр снаружи тем же материалом.

10.1.2.3 Пикнометр ПРОМТ с дистиллированной водой без промедления взвешивают на весах, указанных в таблице 3, с точностью до 0,001 г, при этом воду, вытекшую из отверстия в крышке во время взвешивания, не удаляют. Записывают массу пикнометра ПРОМТ с дистиллированной водой в протокол поверки. Сразу после взвешивания пикнометра ПРОМТ с водой измеряют термометром с точностью до 0,1 °С температуру дистиллированной воды в пикнометре и записывают её значение в протокол поверки.

10.1.2.4 Измеряют вблизи весов температуру, относительную влажность атмосферного воздуха и атмосферное давление с помощью термогигрометра, указанного в таблице 3, записывают измеренные значения параметров в протокол поверки для дальнейшего вычисления плотности атмосферного воздуха при поверке.

10.1.2.5 Заполнение пикнометра ПРОМТ дистиллированной водой при стандартной или согласованной температуре и взвешивание заполненного пикнометра ПРОМТ в соответствии с п.10.1.2.2- п.10.1.2.4 повторяют не менее трех раз.

10.1.3 Определение относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра

10.1.3.1 Определение относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра проводят расчетным способом по результатам косвенных измерений, полученным в ходе определения внутреннего объема пикнометра по п. 10.1.2.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 11.1 Проверка соответствия внутреннего объема пикнометра

11.1.1 За результат измерений внутреннего объема пикнометра ПРОМТ принимают среднее арифметическое значение из трех последовательных результатов определения внутреннего объема пикнометра, полученных согласно п. 10.1.2

$$\bar{V}_t = \frac{\sum_{i=1}^n V_{t_i}}{n}, \quad (1)$$

где  $V_{t_i}$  – результат  $i$ -го определения внутреннего объема пикнометра, см<sup>3</sup>, при температуре  $t$ , °С, вычисленный по формуле (2);

$n=3$  – количество последовательных определений.

11.1.2 Значение  $i$ -го определения внутреннего объема пикнометра ПРОМТ  $V_{t_i}$ , см<sup>3</sup>, при температуре  $t$ , °С, определяют по формуле

$$V_{t_i} = \frac{m_{z_i} - m_o}{\rho_{w_t} - \rho_a}, \quad (2)$$

где  $m_{z_i}$  - масса пикнометра ПРОМТ, заполненного водой пикнометра при температуре дистиллированной воды  $t$ , г;

$m_o$  - масса пустого пикнометра ПРОМТ при согласованной температуре  $t$ , г;

$\rho_{w_t}$  - плотность дистиллированной воды при согласованной температуре  $t$ , г/см<sup>3</sup> (значения определяют по таблицам ГСССД 2-77 «Вода. Плотность при атмосферном давлении и температурах от 0 °С до 100 °С»;  $\rho_{w_t} = 0,998204$  г/см<sup>3</sup> при 20,0 °С;  $\rho_{w_t} = 0,997538$  г/см<sup>3</sup> при 23,0 °С);

$\rho_a$  - плотность атмосферного воздуха, г/см<sup>3</sup>, вычисленная по формуле

$$\rho_a = \frac{(0,34848 \cdot P_a - 0,009024 \cdot H_a \cdot e^{0,0612 \cdot t_a})}{273,15 + t_a} \cdot 10^{-3}, \quad (3)$$

где  $P_a$  - атмосферное (барометрическое) давление воздуха, гПа;

$H_a$  - относительная влажность атмосферного воздуха, %;

$t_a$  - температура атмосферного воздуха, °С.

11.1.3 Вычисляют среднее квадратическое отклонение (СКО) среднего арифметического (оценки измеряемой величины) -  $S_{\bar{V}_t}$ , см<sup>3</sup>, по формуле

$$S_{\bar{V}_t} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{t_i} - \bar{V}_t)^2}{n \cdot (n-1)}}. \quad (4)$$

11.1.4 Полученный результат измерений внутреннего объема поверяемого пикнометра ПРОМТ должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1 для соответствующей модификации пикнометра ПРОМТ.

## 11.2 Проверка соответствия относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра

11.2.1 Проверку относительной погрешности измерений внутреннего объема пикнометра проводят расчетным способом по результатам косвенных измерений, полученным в ходе проверки внутреннего объема пикнометра по 11.1.

11.2.2 Вычисляют доверительные границы случайной погрешности оценки внутреннего объема пикнометра по формуле

$$\varepsilon = t_{0,95} \cdot S_{\bar{V}_t} = t_{0,95} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{t_i} - \bar{V}_t)^2}{n \cdot (n-1)}}, \quad (5)$$

где  $t_{0,95}$  - коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности ( $P=0,95$ ) и соответствующем числе результатов измерений  $n$  (значение  $t_{0,95} = 4,303$  при  $n=3$  и  $P=0,95$ ).



11.2.3 Систематическую составляющую погрешности результата измерений внутреннего объема пикнометра ПРОМТ определяют по формуле

$$\Delta_c(\bar{V}_t) = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\partial \bar{V}_t}{\partial m_3} \cdot \Delta m_3\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{V}_t}{\partial m_o} \cdot \Delta m_o\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{V}_t}{\partial \rho_{w_t}} \cdot \Delta \rho_{w_t}\right)^2 + \left(\frac{\partial \bar{V}_t}{\partial \rho_a} \cdot \Delta \rho_a\right)^2} \quad (6)$$

или

$$\Delta_c(\bar{V}_t) = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{\rho_{w_t} - \rho_a} \cdot \Delta m_3\right)^2 + \left(\frac{1}{\rho_a - \rho_{w_t}} \cdot \Delta m_o\right)^2 + \left(\frac{m_o - \bar{m}_3}{(\rho_{w_t} - \rho_a)^2} \cdot \Delta \rho_{w_t}\right)^2 + \left(\frac{\bar{m}_3 - m_o}{(\rho_{w_t} - \rho_a)^2} \cdot \Delta \rho_a\right)^2} \quad (7)$$

где  $\Delta m_3$  – пределы абсолютной погрешности весов, используемых при взвешивании заполненного дистиллированной водой пикнометра ПРОМТ, г;

$\Delta m_o$  – пределы абсолютной погрешности весов, используемых при взвешивании пустого пикнометра ПРОМТ, г;

$\bar{m}_3$  – среднее арифметическое значение результатов взвешивания заполненного дистиллированной водой пикнометра ПРОМТ, полученных согласно п. 10.1.2, г;

$\Delta \rho_{w_t}$  – абсолютная погрешность определения плотности дистиллированной воды при согласованной температуре  $t$ , г/см<sup>3</sup> (значение определяют по таблицам ГСССД 2-77 «Вода. Плотность при атмосферном давлении и температурах от 0 °С до 100 °С»; например:  $\rho_{w20} = 0,998204$  г/см<sup>3</sup>,  $\Delta \rho_{w_t} = 0,0000043$  г/см<sup>3</sup> при 20,0 °С;  $\rho_{w23} = 0,997538$  г/см<sup>3</sup>,  $\Delta \rho_{w_t} = 0,0000043$  г/см<sup>3</sup> при 23,0 °С);

$\Delta \rho_a$  – абсолютная погрешность вычислений по формуле (3) плотности атмосферного воздуха, г/см<sup>3</sup>, значение которой определяют по формуле

$$\Delta \rho_a = 1,1 \cdot \sqrt{\left(1,2 \cdot 10^{-7}\right)^2 + \left(\frac{\Delta P_a \cdot 0,34848 \cdot 10^{-3}}{273,15 + t_a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H_a \cdot 0,009027 \cdot e^{0,0612 t_a}}{273,15 + t_a}\right)^2 + \left(\frac{\Delta t_a \cdot (0,34848 \cdot P_a - 0,009024 \cdot H_a \cdot e^{0,0612 t_a}) \cdot 10^{-3}}{(273,15 + t_a)^2}\right)^2} \quad (8)$$

где  $1,2 \cdot 10^{-7}$  – абсолютная погрешность вычисления значения плотности атмосферного воздуха по формуле (3), г/см<sup>3</sup>;

$\Delta P_a$  – пределы абсолютной погрешности средства измерений атмосферного давления, гПа;

$\Delta H_a$  – пределы абсолютной погрешности средства измерений относительной влажности окружающего воздуха, %;

$\Delta t_a$  - пределы абсолютной погрешности средства измерений температуры окружающего воздуха, °С.

11.2.4 Абсолютную погрешность измерений внутреннего объема пикнометра ПРОМТ ( $\Delta \bar{V}_t$ , см<sup>3</sup>) рассчитывают по формуле

$$\Delta \bar{V}_t = \frac{t_{0,95} \cdot S_{\bar{V}_t} + \Delta_c(\bar{V}_t)}{S_{\bar{V}_t} + \frac{\Delta_c(\bar{V}_t)}{\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{S_{\bar{V}_t}^2 + \frac{\Delta_c(\bar{V}_t)^2}{3}} \quad (9)$$

11.2.5 Относительную погрешность измерений внутреннего объема пикнометра ПРОМТ ( $\delta_{\bar{V}_t}$ , %) рассчитывают по формуле

$$\delta_{\bar{V}_t} = \frac{\Delta(\bar{V}_t)}{V_{ном}} \cdot 100, \quad (10)$$

где  $V_{ном}$  – номинальное значение внутреннего объема пикнометра ПРОМТ, см<sup>3</sup>.

11.2.6 Полученное значение относительной погрешности измерений внутреннего объема для поверяемого пикнометра ПРОМТ должно соответствовать значениям, указанным в таблице 1 для соответствующей модификации пикнометра ПРОМТ.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки пикнометра ПРОМТ оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки пикнометр ПРОМТ признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.3 Нанесение знака поверки на пикнометр ПРОМТ не предусмотрено. Пломбирование пикнометра ПРОМТ не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки поверяемый пикнометр ПРОМТ признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 или действующими на момент поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений» или действующими на момент поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Зав. лабораторией 223 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.В. Соби́на

Ведущий инженер лаб. 223 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.А. Ки́м