



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

28 " июля 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ЦИЛИНДРЫ МЕРНЫЕ ПЕРВОГО КЛАССА ТОЧНОСТИ

Методика поверки

РТ-МП-2237-01-2023

г. Москва  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на цилиндры мерные первого класса точности (далее – цилиндры), изготовленные ООО «МиниМедПром», г. Дятьково, Брянской обл., и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТЗ-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости (часть 3-я), утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

В настоящей методике поверки используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, наполняющей цилиндр).

Допускается проводить выборочную поверку цилиндров в соответствии с разделами 7-9 настоящей методики.

Выборочную поверку проводят по одноступенчатому выборочному плану для общего контрольного уровня I при приемлемом уровне качества (AQL) равном 1,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества».

Объем выборки определяется в соответствии с таблицей 1. Партия формируется в соответствии с требованиями раздела 6 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Отбор образцов из партии производится в соответствии с требованиями раздела 8 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию цилиндров. Партию считают соответствующей требованиям настоящей методики, если число забракованных единиц в выборке меньше или равно приемочному числу, и не соответствующей, если число забракованных единиц в выборке равно или больше браковочного числа.

В случае признания партии не соответствующей требованиям таблицы 1, все цилиндры из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с разделами 7-9 настоящей методики.

Таблица 1 – Перечень критериев

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15	2	0	1
от 16 до 25	3	0	1
от 26 до 90	5	0	1
от 91 до 150	8	0	1
от 151 до 280	13	0	1
от 281 до 500	20	0	1
от 501 до 1200	32	1	2
от 1201 до 3200	50	1	2
от 3201 до 10000	80	2	3
от 10001 до 35000	125	3	4
от 35001 до 150000	200	5	6
от 150001 до 500000	315	7	8
от 500001 и выше	500	10	11

## 2 Операции поверки

При проведении первичной поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при первичной поверке	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
Внешний осмотр	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.1.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствие средства измерений метрологическим требованиям	Да	9

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха и воды, °С от 15 до 25;
- изменение температуры воды во время поверки, °С ±2;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие навыки и профессиональные знания, необходимые для выполнения работ в соответствии с областью аккредитации в соответствии с требованиями нормативных документов в установленном порядке, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Внешний осмотр	<p>Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 15 мм, с абсолютной погрешностью при измерении в диапазоне от 0 до 0,1 мм включ. <math>\pm 0,010</math> мм, при измерении в диапазоне св.0,1 до 5,0 мм включ. <math>\pm 0,015</math> мм, при измерении в диапазоне св. 5,0 до 15 мм <math>\pm 0,020</math> мм;</p> <p>Средства измерений разности хода лучей в диапазоне от минус 540 до 540 нм, с абсолютной погрешностью <math>\pm 10</math> нм</p>	<p>Лупа измерительная ЛИ-3-10х, рег. № 71309-18</p> <p>Полярископ-поляриметр ПКС-250М, рег. № 11400-88</p>
п. 8.1.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,5</math> °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью <math>\pm 3</math> %;</p> <p>Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,5</math> кПа;</p> <p>Средства измерений температуры воды в диапазоне от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,1</math> °С</p>	<p>Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13</p> <p>Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15</p>
п. 8.2 Определение основных размеров	<p>Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 500 мм, с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,15</math> мм;</p> <p>Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 150 мм, с абсолютной погрешностью <math>\pm 0,05</math> мм</p>	<p>Линейка измерительная металлическая, рег. № 34854-07;</p> <p>Штангенциркуль с цифровым отсчетом TESA DIGIT-CAL, рег. № 20672-05</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны единицы массы (весы), соответствующие требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона 5-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта от 04 июля 2022 г. № 1622, в диапазоне от 1 мг до 5200 г;</p> <p>Средства измерений температуры воды в диапазоне от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью ±0,1 °С</p>	<p>Весы лабораторные электронные ME215S, рег. № 21464-03;</p> <p>Комплект поверки гирь и весов переносной КПГВП, рег. № 27015-04;</p> <p>Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</p>		

#### 5.2 Вспомогательные средства и материалы:

- стакан стеклянный лабораторный по ГОСТ 25336-82;
- резервуар для воды;
- хозяйственное твердое мыло;
- покрывное стекло.

#### 5.3 Промывочные жидкости:

- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;

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

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 года № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки.

### 7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

7.1.1 Соответствие комплектации, исполнения и маркировки описанию типа средства измерений.

7.1.2 Отсутствие неоплавленных сколов и оплавленных размером более 0,5 мм, трещин на поверхности цилиндров и дефектов стекла, мешающих отсчету.

7.1.3 Отсутствие на полиэтиленовых основаниях и пробках:

- коробления опорной части основания;
- недолива;
- пузырей в массе и вздутий;
- усадочных раковин;
- инородных включений;
- трещин;
- риск, царапин, сколов.

Допускаются незначительные усадочные раковины на нижней конической части основания, волосные риски и царапины, следы от стыка потоков литьевого материала.

7.1.3 Пластмассовые основания и пробки должны быть зачищены от облоя.

7.1.4 Основания цилиндров должны быть незначительно вогнуты и перпендикулярны продольной оси цилиндров. Цилиндры, поставленные на горизонтальную поверхность, должны стоять устойчиво, не качаясь.

7.1.5 Носики цилиндров должны иметь симметричную форму и обеспечивать слив жидкости без подтекания

7.1.6 Отметки шкал должны располагаться симметрично и перпендикулярно к продольной оси цилиндров и быть параллельны между собой.

7.1.7 Оцифровка на шкалах цилиндров должна быть нанесена над соответствующими отметками или против них с правой стороны шкалы снизу вверх. Число, равное номинальной вместимости, должно быть указано сверху.

7.1.8 Цилиндры должны быть отожджены. Удельная разность хода лучей не должна превышать  $8 \text{ млн}^{-1}$ .

7.2 Цилиндры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Провести контроль условий поверки. Условия поверки должны удовлетворять требованиям раздела 3 настоящей методики.

8.1.2 Подготовить к работе весы в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

8.1.3 До начала поверки выдержать цилиндры при температуре окружающего воздуха, указанного в разделе 3, не менее двух часов.

8.1.4 Цилиндры должны быть чистыми (при выливании из них дистиллированной воды последняя не должна собираться на внутренних стенках в виде струек, полос или капель). В противном случае представленные на поверку цилиндры для очистки наполняют мыльным раствором, а затем ополаскивают дистиллированной водой.

8.1.5 После проведения очистки цилиндры тщательно высушивают.

8.2 Определение основных размеров средства измерений.

8.2.1 Основные размеры цилиндров проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 1770-74 с использованием средств поверки, указанных в таблице 2 раздела 5 настоящей методики.

8.2.2 Измеренные значения должны соответствовать значениям, указанным в описании типа.

8.2.3 Цилиндры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 9.1 Определение вместимости

9.1.1 Вместимость цилиндров определяют массовым методом (взвешиванием дистиллированной воды, наполняющей цилиндр) на весах.

9.1.2 Вместимость цилиндров измеряют в двух точках диапазона, соответствующих половинной или ближайшей к половинной (рекомендуется использовать числовую отметку, значение которой соответствует менее половины вместимости) и полной вместимостям.

9.1.3 Вместимость цилиндров определяют не менее 2-х раз для независимых наполнений. За абсолютную погрешность определения вместимости цилиндра (значение измеренного отклонения от номинального значения вместимости цилиндра) принимают наибольшее отклонение значения вместимости от номинального значения.

9.1.4 Сухой цилиндр вместе с покровным стеклом взвешивают на весах.

9.1.5 После взвешивания цилиндр наполняют дистиллированной водой до первой поверяемой отметки, накрывают покровным стеклом и взвешивают на весах.

9.1.6 Затем наполняют цилиндр дистиллированной водой до отметки, соответствующей номинальной вместимости, накрывают покровным стеклом и взвешивают на весах.

9.1.7 После взвешивания измеряют температуру воды непосредственно в поверяемом цилиндре или в резервуаре, из которого наполняли цилиндр дистиллированной водой.

Определяют вместимость цилиндра на поверяемой отметке по формуле:

$$V_{20} = (I_3 - I_n) \cdot Z, \quad (1)$$

где  $V_{20}$  — действительная вместимость цилиндра, приведенная к температуре 20 °С, см<sup>3</sup>;

$I_3$  и  $I_n$  — масса заполненного и пустого цилиндра соответственно, г;

$Z$  — коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры. Значения коэффициента  $Z$  приведены в приложении А.

### 9.2 Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность цилиндра  $\Delta$ , см<sup>3</sup>, рассчитывают по формуле:

$$\Delta = V_n - V_{20}, \quad (2)$$

где  $V_n$  — номинальная вместимость цилиндра на поверяемой отметке, см<sup>3</sup>.

9.3 Предъявленный на поверку цилиндр признают соответствующим метрологическим требованиям, а результаты поверки — положительными, если абсолютная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности цилиндров

Наименование характеристики	Значение							
	10	25	50	100	250	500	1000	2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при 20°С, см <sup>3</sup>	±0,10	±0,25	±0,25	±0,50	±1,25	±2,50	±5,00	±10,00

В случае несоответствия цилиндра критериям, изложенным в п. 9.3, цилиндр признается не соответствующим метрологическим требованиям, а результаты поверки считают отрицательными.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки на средство измерений наносится знак поверки. При проведении выборочной поверки результаты поверки распространяются на всю партию, предъявленную к поверке, при этом знак поверки наносится на каждый экземпляр средства измерений.

10.3 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора филиала

Инженер по метрологии 1 категории

Инженер по метрологии



Беспалов А.А.

Андреев А.В.

Романова Е.В.



### Значение поправочного коэффициента Z

Таблица А.1 – поправочный коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры (ГОСТ 8.234-2013 Приложение А)

Температура воды, °С	Барометрическое давление, мм рт. ст. (кПа)					
	580 (77,33)	600 (79,99)	620 (82,66)	640 (85,33)	660 (87,99)	680 (90,66)
15	1,00182	1,00184	1,00186	1,00190	1,00192	1,00195
16	1,00195	1,00198	1,00201	1,00203	1,00206	1,00209
17	1,00210	1,00212	1,00215	1,00218	1,00221	1,00224
18	1,00226	1,00229	1,00232	1,00234	1,00237	1,00240
19	1,00243	1,00246	1,00249	1,00251	1,00254	1,00257
20	1,00262	1,00265	1,00267	1,00270	1,00272	1,00275
21	1,00281	1,00284	1,00287	1,00289	1,00292	1,00295
22	1,00302	1,00304	1,00307	1,00310	1,00312	1,00316
23	1,00323	1,00326	1,00328	1,00331	1,00334	1,00337
24	1,00346	1,00348	1,00351	1,00354	1,00357	1,00359
25	1,00370	1,00372	1,00375	1,00378	1,00380	1,00383
26	1,00394	1,00397	1,00399	1,00402	1,00405	1,00407
27	1,00420	1,00422	1,00425	1,00427	1,00430	1,00433
28	1,00447	1,00448	1,00451	1,00454	1,00456	1,00459
Температура воды, °С	Барометрическое давление, мм рт. ст. (кПа)					
	700 (93,33)	720 (95,99)	740 (98,66)	760 (101,32)	780 (103,99)	800 (106,99)
15	1,00198	1,00200	1,00204	1,00206	1,00209	1,00212
16	1,00211	1,00215	1,00217	1,00220	1,00223	1,00226
17	1,00226	1,00229	1,00232	1,00235	1,00238	1,00240
18	1,00243	1,00246	1,00248	1,00251	1,00254	1,00257
19	1,00259	1,00262	1,00266	1,00268	1,00271	1,00273
20	1,00278	1,00281	1,00284	1,00286	1,00289	1,00292
21	1,00298	1,00301	1,00303	1,00306	1,00309	1,00311
22	1,00318	1,00321	1,00324	1,00326	1,00329	1,00331
23	1,00340	1,00342	1,00345	1,00348	1,00350	1,00353
24	1,00362	1,00365	1,00367	1,00370	1,00373	1,00375
25	1,00386	1,00389	1,00391	1,00393	1,00397	1,00399
26	1,00410	1,00413	1,00415	1,00418	1,00421	1,00424
27	1,00435	1,00438	1,00441	1,00444	1,00447	1,00449
28	1,00461	1,00464	1,00467	1,00470	1,00473	1,00476