



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

07 ноября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ЦИЛИНДРЫ ИСПОЛНЕНИЙ 1, 3

Методика поверки

РТ-МП-1674-01-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на цилиндры исполнений 1, 3 (далее – цилиндры) и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию.

1.2 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.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого цилиндра используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, наполняющей цилиндр).

1.4 Допускается проводить выборочную первичную поверку цилиндров при объеме партии от 281 шт. с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку» и разделами 7-9 настоящей методики.

1.4.1 Выборочную поверку проводят по одноступенчатому выборочному плану, уровень контроля – нормальный, общий уровень контроля II, приемлемый уровень качества $AQL=0,25$.

Методика выборочной первичной поверки может быть реализована, если каждая партия произведенных цилиндров состоит из одного варианта исполнения цилиндров, произведенных в одинаковых условиях в один и тот же период времени в соответствии с п. 6.1 ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 и п. 3.3 ГОСТ Р 50779.12-2021.

Отбор выборки из партии проводить с учетом положений ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции»:

– при предоставлении партии на контроль способом «ряд» отбор выборки осуществлять с применением случайных чисел;

– при предоставлении партии на контроль способом «россыпь» применять метод отбора «вслепую»;

– при предоставлении партии на контроль в упаковочных единицах, содержащих одинаковое количество цилиндров одного исполнения, применять многоступенчатый отбор выборки. При этом, на первом этапе стараться охватить все упаковочные единицы. Отбор выборки из каждой упаковочной единицы осуществлять с применением случайных чисел отбора образцов (при нахождении цилиндров одного исполнения в упаковке способом «ряд») или методом отбора «вслепую» (при нахождении цилиндров одного исполнения в упаковке способом «россыпь»).

1.4.2 Объем выборки определяется в соответствии с таблицей 1.

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 – План выборочного контроля при поверке цилиндров

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 281 до 500	50	0	1
от 501 до 1200	80		
от 1201 до 3200	125	1	2
от 3201 до 10000	200		
от 10001 до 35000	315	2	3
от 35001 до 150000	500	3	4

2 Перечень операций поверки средства измерений

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
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.3
Определение высоты цилиндров (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	8.4
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия 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 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, 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	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. $\pm 0,010$ мм, при измерении в диапазоне св. 0,1 до 5,0 мм включ. $\pm 0,015$ мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х, рег. № 71309-18
	Средства измерений разности хода лучей в диапазоне от минус 540 до 540 нм, с абсолютной погрешностью ± 10 нм	Полярископ-поляриметр ПКС-250М, рег. № 11400-88
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от $+15$ °С до $+25$ °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений абсолютного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от $+15$ °С до $+25$ °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
п. 8.4 Определение высоты цилиндров (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 500 мм, с абсолютной погрешностью $\pm 0,15$ мм; Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 60 до 630 мм, с абсолютной погрешностью $\pm 0,15$ мм;	Линейка измерительная металлическая, рег. № 34854-07; Штангенрейсмас ШР, рег. № 9560-07
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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 6200 г	Весы лабораторные электронные ME215S, рег. № 21464-03; Весы неавтоматического действия BCE 653I-1ORU, рег. № 83862-21; Весы неавтоматического действия MCA 14202S-2ORU, рег. № 79348-20

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

5.2 Вспомогательные средства и материалы:

- резервуар для воды;
- покровное стекло;
- пипетка для наполнения цилиндров;
- экран из белой бумаги;
- хозяйственное твердое мыло;
- 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 Проверка соответствия внешнего вида и маркировки проводится внешним осмотром на расстоянии около 50 см при рассеянном дневном свете или соответствующем ему искусственном освещении.

7.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

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

7.2.2 Отсутствие неоплавленных сколов и оплавленных размером более 0,5 мм, трещин и посечек на поверхности цилиндров, мошки в сосредоточенном виде, дефектов стекла, мешающих отсчету.

7.2.3 Отсутствие на полиэтиленовых основаниях:

- коробления опорной части основания;
- недолива;
- пузырей в массе и вздутий;
- усадочных раковин;
- инородных включений;

- трещин;
- риск, царапин, сколов.

Допускаются волосные риски и царапины, следы от стыка потоков литейного материала.

7.2.4 Пластмассовые основания должны быть зачищены от облоя.

7.2.5 Основания цилиндров должны быть незначительно вогнуты и перпендикулярны продольной оси цилиндров.

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

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

7.2.8 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.

7.2.9 Цилиндры должны быть отождены. Удельная разность хода лучей не должна превышать 8 млн^{-1} .

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки. Результат измерений контролируемых параметров должен находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3.

8.2 Подготовка к поверке

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

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

8.2.3. При снятии показаний для получения резкоочерченного контура мениска используют экран из молочного стекла, стекла, окрашенного белой краской, или экран из белой бумаги.

8.3 Опробование средства измерений

8.3.1 Цилиндры, поставленные на горизонтальную поверхность, должны стоять устойчиво, не качаясь.

8.3.2 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.

8.3.3. После проведения очистки цилиндры тщательно высушивают.

8.4 Определение высоты цилиндров

8.4.1 Высоту цилиндров проверяют на соответствие требованиям описания типа с использованием средств поверки, указанных в таблице 3 раздела 5 настоящей методики.

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

9 Определение метрологических характеристик 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 один раз.

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 таким образом, чтобы стенки над поверяемой отметкой шкалы были сухими, и в воде не было пузырьков воздуха и пены. Окончательный уровень устанавливают прибавлением нескольких капель воды пипеткой так, чтобы нижний край мениска касался верхнего края отметки. Для правильного отсчитывания показаний устанавливают отметку на уровне глаз так, чтобы видеть ее как касательную к кривизне мениска.

9.1.6 Цилиндр накрывают покровным стеклом и взвешивают на весах.

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

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

9.1.9 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, см³;

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

Z — коэффициент, значение которого приведено в приложении А.

9.2 Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность Δ , см³, рассчитывают по формуле

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

где V_n — номинальная вместимость цилиндра на поверяемой отметке, см³.

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

Наименование характеристики	Значение							
	10	25	50	100	250	500	1000	2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вместимости при температуре 20°С, см ³	±0,2	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±5,0	±10,0	±20,0

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 порядком, установленным действующим законодательством. Сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений в поверку, положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной действующим на момент поверки законодательством, с нанесением знака поверки.

10.3 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора филиала

Инженер по метрологии II категории



Беспалов А.А.

Романова Е.В.

Значение поправочного коэффициента Z

Таблица А.1 – поправочный коэффициент (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

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