



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

иля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОЛБЫ МЕРНЫЕ KLIN

Методика поверки

PT-MP-1071-01-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на колбы мерные KLIN (далее – колбы) 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) ГЭТ3-2020 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.

При определении метрологических характеристик поверяемой колбы используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, наполняющей колбу).

Допускается проводить выборочную поверку колб 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 колб. 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 колбы 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 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 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 основных размеров (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, °C от 15 до 25
- изменение температуры воды во время поверки, °C ±2
- 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 5 мм, с абсолютной погрешностью при измерении в диапазоне от 0 до 0,1 мм включ. ±0,010 мм, при измерении в диапазоне св. 0,1 до 5,0 мм включ. ±0,015 мм	Лупа измерительная ЛИ-3-10х, рег. № 71309-18

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью ±0,5 °C; 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 ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью ±0,1 °C	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
п. 8.4 Определение основных размеров (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 500 мм, с абсолютной погрешностью ±0,15 мм; Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 300 мм, с абсолютной погрешностью ±0,05 мм	Линейка измерительная металлическая, рег. № 34854-07; Штангенциркуль с цифровым отсчетом TESA DIGIT-CAL, рег. № 20672-05
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 6500 г	Весы лабораторные электронные МЕ215S, рег. № 21464-03; Весы неавтоматического действия ВСЕ 653I-1ORU, рег. № 83862-21; Весы неавтоматического действия МСА 14202S-2ORU, рег. № 79348-20
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью ±0,1 °C	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 колб;
- 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 колб, мошки в сосредоточенном виде.

7.2.3 Отсутствие на полиэтиленовых пробках:

- недолива;
- пузырей в массе и вздутий;
- усадочных раковин;
- инородных включений;
- трещин;
- рисок, царапин, сколов.

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

7.2.4 Пластмассовые пробки должны быть защищены от облоя.

7.2.5 Дно колб должно быть плоским или незначительно вогнутым и должно быть перпендикулярно продольной оси колб.

7.2.6 На цилиндрической части горловины колб должна быть нанесена делительная отметка номинальной вместимости по всей окружности или с промежутком, не превышающим 10 % длины окружности. Ширина делительных отметок не должна быть более 0,3 мм. Не допускаются разрывы делительных отметок более 0,5 мм в количестве более трех на изделие.

7.3 Колбы, 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 колбы 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 Колбы, поставленные на горизонтальную поверхность, должны стоять устойчиво, не качаясь.

8.3.2 Колбы 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 колбы для очистки наполняют мыльным раствором, а затем ополаскивают дистиллированной водой.

8.3.3. После проведения очистки колбы тщательно высушивают.

8.4 Определение основных размеров

8.4.1 Основные размеры колб проверяют на соответствие требованиям ГОСТ 1770-74 и описания типа с использованием средств поверки, указанных в таблице 3 раздела 5 настоящей методики.

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

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение номинальной вместимости

9.1.1 Номинальную вместимость колб определяют массовым методом (взвешиванием дистиллированной воды, наполняющей колбу) на весах.

9.1.2 Вместимость колб 1 класса определяют не менее 2-х раз для независимых наполнений. За абсолютную погрешность определения вместимости колбы (значение измеренного отклонения от номинального значения вместимости колбы) принимают наибольшее отклонение значения вместимости от номинального значения. Вместимость колб 2 класса определяют один раз.

9.1.3 Сухую колбу вместе с покровным стеклом взвешивают на весах.

9.1.4 После взвешивания колбу наполняют дистиллированной водой с помощью пипетки до делительной отметки таким образом, чтобы не смочить горловину колбы выше отметки. 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.

9.1.5 Колбу накрывают покровным стеклом и взвешивают на весах.

9.1.6 После взвешивания измеряют температуру воды непосредственно в поверяемой колбе или в резервуаре, из которого наполняли колбу дистиллированной водой.

9.1.7 Определяют вместимость колбы по формуле

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

где V_{20} — действительная вместимость колбы, приведенная к температуре 20 °C, мл;

I_3 и I_{π} — масса заполненной и пустой колбы соответственно, г;

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

9.2 Определение абсолютной погрешности номинальной вместимости

Абсолютную погрешность номинальной вместимости Δ , мл, рассчитывают по формуле

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

где V_h — номинальная вместимость колбы, мл.

9.3 Предъявленную на поверку колбу признают соответствующей метрологическим требованиям, а результаты поверки — положительными, если абсолютная погрешность не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности колб

Наименование характеристики	Значение									
Номинальная вместимость колб, мл	5	10	25	50	100	200	250	500	1000	2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости при 20°C , мл	Колбы класса точности 1									
	$\pm 0,025$	$\pm 0,025$	$\pm 0,04$	$\pm 0,06$	$\pm 0,10$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,25$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$
	Колбы класса точности 2									
	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,08$	$\pm 0,12$	$\pm 0,20$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 1,20$

В случае несоответствия колбы критериям, изложенным в п. 9.3, колба признается не соответствующей метрологическим требованиям, а результаты поверки считаются 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



Беспалов А.А.

Инженер по метрологии II категории



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, °C	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, °C	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