



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

М.Д.

ноября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

БЮРЕТКИ ТИПА I 1-ГО КЛАССА ТОЧНОСТИ

Методика поверки

РТ-МП-1527-01-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на бюретки типа I 1-го класса точности (далее – бюретки) 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.

При определении метрологических характеристик поверяемой бюретки используется метод косвенных измерений (взвешивание дистиллированной воды, выливаемой из бюретки).

Допускается проводить поверку методом выборочного контроля с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку» в случае предоставления заказчиком партии, соответствующей требованиям п. 3.3 ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции» и п. 6.1 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».

План выборочного контроля – одноступенчатый, уровень контроля общий II, нормальный. Приемлемый уровень качества $AQL=0,25$ (процент несоответствующих единиц продукции 0,25 %).

В зависимости от объема партии количество представляемых в поверку бюреток выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – План выборочного контроля при поверке бюреток

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 51 до 90 включ.	13	0	1
от 91 до 150 включ.	20	0	1
от 151 до 280 включ.	32	0	1
от 281 до 500 включ.	50	0	1
от 501 до 1200 включ.	80	0	1
от 1201 до 3200 включ.	125	1	2
от 3201 до 10000 включ.	200	1	2
от 10001 до 35000 включ.	315	2	3

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию бюреток. 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, бракуется вся партия или по заявлению заказчика проводится сплошной контроль – поверка всех образцов бюреток из партии.

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

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 длины бюреток (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. 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 длины бюреток (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений линейных размеров в диапазоне от 0 до 850 мм, с абсолютной погрешностью ±0,2 мм	Рулетка измерительная металлическая, рег. № 22003-07
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 210 г	Весы лабораторные электронные МЕ215S, рег. № 21464-03
	Средства измерений интервалов времени в диапазоне от 30 с до 120 с, с абсолютной погрешностью ±0,4 с	Секундомер механический СОСпр-2Б-2-010, рег. № 11519-06
	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:

- стакан стеклянный лабораторный по ГОСТ 25336-82;
- резервуар для воды;
- приемный сосуд;
- покровное стекло;

- воронка по ГОСТ 25336-82;
- штатив;
- 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, трещин и посечек на поверхности бюреток.

7.2.3 Верхняя часть бюретки должна быть гладкой, иметь упрочняющий фланец или развертку и быть перпендикулярной к оси бюретки.

7.2.4 Сливной кончик должен иметь форму постепенно сужающегося конуса без значительных сужений канала, которые могут привести к турбулентности потока жидкости, поверхность сливного кончика должна быть гладкой. Нижняя часть сливного кончика должна быть обработана одним из методов, указанных ниже:

– гладко отшлифована, при этом плоскость нижней части должна быть перпендикулярна к оси изделия, с небольшой наружной фаской и последующей оплавкой;

– гладко отшлифована, при этом плоскость нижней части должна быть перпендикулярна к оси изделия, с небольшой наружной фаской;

– нижняя часть отрезана перпендикулярно к оси изделия и оплавлена.

7.2.5 На бюретках должна быть нанесена шкала с верхней нулевой отметкой и нижней отметкой, соответствующей номинальной вместимости. На поверхности и в толще стекла, занимаемого шкалой, не допускаются дефекты, мешающие отсчету. Цена наименьшего деления шкалы и интервалы между оцифрованными отметками должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

7.2.6 Отметки шкал должны располагаться симметрично и перпендикулярно к продольной оси бюретки и быть параллельны между собой.

7.2.7 Оцифровка на шкалах бюреток должна быть нанесена над соответствующими отметками с правой стороны шкалы.

Таблица 4 – Цена наименьшего деления шкалы и интервалы между оцифрованными отметками

Наименование характеристики	Значение			
Номинальная вместимость бюретки, мл	10	25	50	100
Цена наименьшего деления шкалы, мл	0,05	0,1	0,1	0,2
Интервалы между оцифрованными отметками, мл	0,5	1,0	1,0	2,0

7.3 Бюретки, 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 бюретки 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 На штативе с помощью зажима вертикально закрепить бюретку. В верхнее отверстие бюретки вставить воронку, которая коническим концом должна касаться внутренней стенки бюретки. Наполнить бюретку дистиллированной водой из резервуара до верхней нулевой отметки шкалы.

8.3.2 Открыть кран бюретки и слить воду из нее в приемный сосуд.

8.3.3 При выливании из бюретки дистиллированной воды последняя не должна собираться на внутренних стенках в виде струек, полос или капель. В противном случае представленные на поверку бюретки для очистки наполняют мыльным раствором, а затем ополаскивают дистиллированной водой.

8.4 Определение длины бюреток

8.4.1 Длину бюреток проверяют на соответствие описанию типа с использованием средств поверки, указанных в таблице 3 раздела 5 настоящей методики.

8.5 Бюретки, 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 бюреток определяют массовым методом (взвешиванием дистиллированной воды, выливаемой из бюретки) на весах.

9.1.2 Вместимость бюреток определяют не менее 2-х раз для независимых наполнений. За абсолютную погрешность определения вместимости бюретки (значение измеренного

отклонения от номинального значения вместимости бюретки) принимают наибольшее отклонение значения вместимости от номинального значения.

9.1.3 В бюретках подлежат проверке следующие диапазоны шкалы:

- 0—2, 0—5 и 0—10 мл — в бюретках вместимостью 10 мл;
- 0—5, 0—10, 0—15, 0—20 и 0—25 мл — в бюретках вместимостью 25 мл;
- 0—10, 0—20, 0—30, 0—40 и 0—50 мл — в бюретках вместимостью 50 мл;
- 0—20, 0—40, 0—60 0—80 и 0—100 мл — в бюретках вместимостью 100 мл.

9.1.4 На штативе с помощью зажима вертикально закрепить бюретку. В верхнее отверстие бюретки вставить воронку, которая коническим концом должна касаться внутренней стенки бюретки. Наполнить бюретку дистиллированной водой из резервуара. Образующиеся на поверхности воды в бюретке пузырьки воздуха удалить постукиванием по бюретке.

9.1.5 Подставить под сливной кончик бюретки приемный сосуд и, открыв кран, слить полной струей некоторое количество воды, которая вытеснит воздух из нижнего суженного конца бюретки.

9.1.6 Долить воду в бюретку так, чтобы ее уровень был на несколько миллиметров выше нулевой отметки шкалы. Установить мениск на нулевой отметке, для этого слегка открыть кран бюретки и осторожно понизить уровень воды в бюретке до тех пор, пока верхняя нулевая отметка шкалы не станет касательной к нижнему краю мениска.

9.1.7 На весах взвесить пустой стеклянный лабораторный стакан вместе с покровным стеклом и установить его под сливной кончик бюретки.

9.1.8 Открыть кран бюретки и слить в стакан воду из бюретки до установки мениска на несколько миллиметров выше поверяемой отметки шкалы. После выдержки в течение 30 с приоткрыть кран и слить воду в стакан точно до поверяемой отметки шкалы. Во время слива сливной кончик бюретки не должен соприкасаться со стенкой стакана. Капли, оставшиеся на сливном кончике после слива, добавить к слитому объему жидкости путем соприкасания сливного кончика с внутренней поверхностью стенки стакана.

9.1.9 Накрыть стакан покровным стеклом и взвесить на весах.

9.1.10 После взвешивания измерить температуру воды в резервуаре, из которого наполняли бюретку.

9.1.11 После определения вместимости на первой поверяемой отметке бюретку снова заполнить водой до верхней нулевой отметки шкалы и проверить следующую отметку шкалы.

Полную вместимость бюретки и вместимость до поверяемых отметок определяют на одном и том же стакане, не выливая воду из него.

9.1.12 Определить вместимость бюретки на поверяемой отметке по формуле

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

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

I_3 и I_{π} — масса заполненного и пустого стакана соответственно, г;

Z — коэффициент, значения которого приведены в приложении А.

9.2 Определение абсолютной погрешности вместимости

Абсолютную погрешность вместимости бюретки, Δ , мл, рассчитать по формуле

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

где V_n — номинальная вместимость бюретки на поверяемой отметке, мл.

9.3 Определение времени слива воды из бюретки

9.3.1 Время слива определяют как время, необходимое для свободного снижения мениска воды от верхней нулевой отметки до нижней отметки, соответствующей номинальной вместимости бюретки.

9.3.2 Наполнить бюретку дистиллированной водой до верхней отметки шкалы.

9.3.3 Открыть полностью кран бюретки и одновременно включить секундомер. Вода должна вытекать полной струей, сливной кончик не должен соприкасаться со стенкой приемного стакана. В момент касания мениска нижней отметки шкалы секундомер остановить и отсчитать время слива воды.

9.4 Предъявленную на поверку бюретку признают соответствующей метрологическим требованиям, а результаты поверки – положительными, если абсолютная погрешность и время слива не превышают значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности бюреток и время слива

Наименование характеристики	Значение			
Номинальная вместимость, мл	10	25	50	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вместимости при температуре 20 °C, мл	±0,02	±0,05	±0,05	±0,1
Время слива воды из бюретки, с	от 75 до 95	от 45 до 75	от 60 до 100	от 60 до 100

В случае несоответствия бюретки критериям, изложенным в п. 9.4, бюретка признается не соответствующей 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.

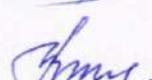
10.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений в поверку, положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной действующим на момент поверки законодательством, с нанесением знака поверки.

10.3 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора филиала


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 и давления (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