



СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков



17» Октября 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

БЮРЕТКИ ГЕМПЕЛЯ К ГАЗОАНАЛИЗАТОРУ КИСЛОРОДА ГК-1

Методика поверки

PT-МП-1076-449-2024

г. Москва

2024 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на бюретки Гемпеля к газоанализатору кислорода ГК-1 (далее по тексту - бюретки Гемпеля) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений 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 26.09.2022 № 2356, к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТ 3-2020.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- | | |
|--|-----------------------|
| - температура окружающего воздуха, °C | от плюс 15 до плюс 25 |
| - температура поверочной жидкости, °C | от плюс 15 до плюс 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |
| - изменение температуры во время поверки, °C | ± 2,0 |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы в области измерений вместимости и объема;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- ознакомленные с руководствами по эксплуатации средств поверки и поверяемой бюретки Гемпеля.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 $\pm 0,010$ мм в диапазоне измерений от 0 до 0,1 мм включ.; $\pm 0,015$ мм в диапазоне измерений св. 0,1 до 5,0 мм включ.	Лупы измерительные ЛИ-3-10 ^x , рег.№71309-18
п. 8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 1,0$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью измерений ± 3 %; Средства измерений абсолютного давления от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа; Средства измерений температуры жидкости в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo 622, рег. № 53505-13 Термометры лабораторные электронные ЛТ-300, рег.№61806-15

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	Эталон единицы массы (весы), соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочих эталонов 5-го разряда по приказу Росстандарта от 04 июля 2022 года № 1622, в диапазоне значений от 1 мг до 215 г; Средства измерений температуры жидкости в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,1$ °С	Весы лабораторные электронные ME215S, рег.№21464-01 Термометры лабораторные электронные ЛТ-300, рег.№61806-15
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

Вспомогательные средства поверки:

- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018;
- стакан лабораторный стеклянный по ГОСТ 25336-82;
- резервуар для воды;
- покрывное стекло;
- фильтровальная бумага;
- мыло хозяйственное твердое.

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»;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на газоанализаторы кислорода ГК-1.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

7.1.1 Соответствие комплектации и маркировки описанию типа средства измерений и эксплуатационной документации.

7.1.2 На поверхности и в толще стекла бюреток Гемпеля не допускаются:

- окалина, камни;
- мошка в сосредоточенном виде;
- пузыри и капиллярные пузыри, продавливаемые острием из материала одинаковой со стеклом твердости или менее твердым;
- непродавливаемые капиллярные пузыри шириной более 0,5 мм, пузыри размером более 4 мм в количестве более 3 шт. на изделие;
- шлиры, узлы размером более 3 мм в количестве более 3 шт. на изделие;

- свищи в местах спаев и сгибов;
- трещины, посечки.

В местах спаев и сгибов не должно быть наплывов стекла и складок более 1 мм.

Края изделий должны быть ровно обрезаны, оплавлены или зашлифованы. Допускаются оплавленные сколы глубиной не более 2 мм.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если выполняются условия, указанные в пп. 7.1.1 – 7.1.2. Бюретки Гемпеля, 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: провести измерение атмосферного давления, температуры и относительной влажности окружающего воздуха средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

8.1.2. Поверяемая бюретка Гемпеля должна быть выдержана в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 2 часов.

8.1.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

8.2 Опробование

8.2.1 Наполнить бюретку Гемпеля дистиллированной водой и слить. Дистиллированная вода не должна собираться на внутренних стенках в виде струек, полос или капель. В случае загрязнения бюретки, для очистки средство измерений наполняют мыльным раствором, а затем ополаскивают дистиллированной водой.

Результат считать положительным, если выполняются условия, указанные в п. 8.2.1. Результат опробования считать отрицательным, поверку прекратить, если:

- бюретка Гемпеля в результате мойки осталась сильно загрязненной;
- кран бюретки не вращается и слив жидкости произвести невозможно.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение абсолютной погрешности вместимости бюретки при температуре плюс 20 °С.

9.1.1 Проверку вместимости и допускаемой абсолютной погрешности вместимости определять весовым методом путем однократного взвешивания дистиллированной воды, наполняющей меру на весах в диапазонах от 0 до 10, от 15 до 75, от 85 до 95, от 98 до 100, от 0 до 100 мл. Вместимость бюретки Гемпеля от нулевой отметки до пробки крана соответствует отметке 100 мл.

9.1.2 Бюретку расположить так, чтобы кран для слива воды находился внизу. Заполнить дистиллированной водой до верхней нулевой отметки шкалы.

9.1.3 Пустой стакан взвесить и обнулить значение на весах, далее поместить под бюретку. Слить воду в стакан в диапазоне от 0 до 10 мл, взвесить и определить действительную вместимость в бюретке в данном диапазоне V_{20} , мл, по формуле

$$V_{20} = M_B \cdot Z, \quad (1)$$

где V_{20} – действительная вместимость бюретки, приведенная к температуре 20 °С, мл;

M_B – масса воды, равная разности заполненной и пустой меры вместимости, г;

Z – коэффициент, учитывающий изменение плотности воды в зависимости от температуры и атмосферного давления. Значения коэффициента Z приведены в

приложении А к настоящей методике поверки и в ГОСТ 8.234-2013 «ГСИ. Меры вместимости стеклянные. Методика поверки».

9.1.4 Далее дистиллированную воду довести до отметки 15 мл и обнулить значение на весах, слить воду в стакан в диапазоне от 15 до 75 мл, взвесить и по формуле (1) определить действительную вместимость в бюретке в данном диапазоне.

9.1.5 Повторить аналогичные действия для определения действительной вместимости в бюретке для диапазонов от 85 до 95, от 98 до 100 мл.

9.1.6 Для определения действительной вместимости в диапазоне от 0 до 100 мл, взвесить пустой стакан, обнулить значение на весах, довести дистиллированную воду до верхней нулевой отметки, открыть кран и полностью слить воду в стакан до крана. Взвесить и по формуле (1) определить действительную вместимость в бюретке.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 По результатам измерений на каждом диапазоне определить абсолютную погрешность Δ , мл, по формуле

$$\Delta = V_0 - V_{20}, \quad (2)$$

где V_0 –вместимость бюретки в данном диапазоне, мл;

V_{20} – действительная вместимость бюретки, соответствующая конкретному диапазону измерений, мл.

10.2 Результат поверки бюретки Гемпеля считать положительным, если абсолютные погрешности измерений вместимости в каждом диапазоне, полученные при поверке, не превышают значений, указанных в описании типа бюреток Гемпеля и в таблице В.1 Приложения В к настоящей методике поверки.

10.3 В случае несоответствия бюретки Гемпеля критериям, изложенным в п. 10.2, результат поверки считать отрицательным.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдаётся свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на само изделие при первичной поверке или на свидетельство о поверке при периодической поверке.

11.4 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдаётся извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Разработали:

Заместитель начальника лаборатории № 449

И.В. Беликов

Начальник лаборатории № 449

В.И. Беда

Приложение А
(обязательное)

Значение поправочного коэффициента Z

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

Барометрическое давление		Температура, °C													
кПа	мм. рт. ст.	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
77,33	580	1,00182	1,00195	1,00210	1,00226	1,00243	1,00262	1,00281	1,00302	1,00323	1,00346	1,00370	1,00394	1,00420	1,00447
79,99	600	1,00184	1,00198	1,00212	1,00229	1,00246	1,00265	1,00284	1,00304	1,00326	1,00348	1,00372	1,00397	1,00422	1,00448
82,66	620	1,00186	1,00201	1,00215	1,00232	1,00249	1,00267	1,00287	1,00307	1,00328	1,00351	1,00375	1,00399	1,00425	1,00451
85,33	640	1,00190	1,00203	1,00218	1,00234	1,00251	1,00270	1,00289	1,00310	1,00331	1,00354	1,00378	1,00402	1,00427	1,00454
87,99	660	1,00192	1,00206	1,00221	1,00237	1,00254	1,00272	1,00292	1,00312	1,00334	1,00357	1,00380	1,00405	1,00430	1,00456
90,66	680	1,00195	1,00209	1,00224	1,00240	1,00257	1,00275	1,00295	1,00316	1,00337	1,00359	1,00383	1,00407	1,00433	1,00459
93,33	700	1,00198	1,00211	1,00226	1,00243	1,00259	1,00278	1,00298	1,00318	1,00340	1,00362	1,00386	1,00410	1,00435	1,00461
95,99	720	1,00200	1,00215	1,00229	1,00246	1,00262	1,00281	1,00301	1,00321	1,00342	1,00365	1,00389	1,00413	1,00438	1,00464
98,66	740	1,00204	1,00217	1,00232	1,00248	1,00266	1,00284	1,00303	1,00324	1,00345	1,00367	1,00391	1,00415	1,00441	1,00467
101,3	760	1,00206	1,00220	1,00235	1,00251	1,00268	1,00286	1,00306	1,00326	1,00348	1,00370	1,00393	1,00418	1,00444	1,00470
104	780	1,00209	1,00223	1,00238	1,00254	1,00271	1,00289	1,00309	1,00329	1,00350	1,00373	1,00397	1,00421	1,00447	1,00473
106,7	800	1,00212	1,00226	1,00240	1,00257	1,00273	1,00292	1,00311	1,00331	1,00353	1,00375	1,00399	1,00424	1,00449	1,00476

Приложение В
(справочное)

Таблица В.1– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
Номинальная вместимость бюретки, мл	100				
Диапазон измерений вместимости, мл	от 0 до 10	от 15 до 75	от 85 до 95	от 98 до 100	от 0 до 100
Цена деления, мл	0,1	1,0	0,2	0,05	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности вместимости при температуре +20 °С, мл	±0,1	±1,0	±0,2	±0,05	±0,25