

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Пипетки с одной отметкой (Мора)

Методика поверки

МП-НИЦЭ-065-25

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	10

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на пипетки с одной отметкой (Мора) (далее – пипетки), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ» (ООО «ТД «КРЕЗОЛ»)), и устанавливает методику их первичной поверки.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость пипетки к ГЭТ 216-2018 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2356.

1.3 Допускается проведение первичной поверки пипеток при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Проведение выборочной первичной поверки пипеток проводится по одноступенчатому выборочному плану для общего контрольного уровня I при приемлемом уровне качества AQL, равном 1,0 по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. В зависимости от объема партии количество предоставляемых на поверку пипеток выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Количество предоставляемых приборов

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	2		
от 16 до 25 включ.	3		
от 26 до 50 включ.	5		
от 51 до 90 включ.	5		
от 91 до 150 включ.	8		
от 151 до 280 включ.	13		
от 281 до 500 включ.	20		
от 501 до 1200 включ.	32	1	2
от 1201 до 3200 включ.	50		
от 3201 до 10000 включ.	80	2	3
от 10001 до 35000 включ.	125	3	4
от 35001 до 150000 включ.	200	5	6
от 150001 до 500000 включ.	315	7	8

1.4 Поверка пипетки должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – косвенный метод измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

П р и м е ч а н и я:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	7
Подготовка к поверке средства измерений	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Да	8.1
Подготовка к поверке поверяемого средства измерений и средств поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Да	8.2
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	9
Определение вместимости пипетки и абсолютной погрешности номинальной вместимости	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воды и окружающей среды плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- изменение температуры воды во время поверки $\pm 5^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые пипетки и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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
Основные средства поверки		
р. 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Эталоны, соответствующие требованиям к рабочим эталонам не ниже 5-го разряда согласно Приказу Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622, в диапазоне измерений массы от x до $(100+x)$ г, где x – масса стакана для слива, используемого для взвешивания, совместно с покровным стеклом, г.</p> <p>Требования к дискретности весов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не более 0,1 мг (при номинальной вместимости пипеток от 1 до 10 мл включ.); - не более 1 мг (при номинальной вместимости пипеток св. 10 до 100 мл включ.). 	Весы неавтоматического действия HR-AZG, модификация HR-250AZG, рег. № 74163-19
	Средства измерений температуры воды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ °С.	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15
Вспомогательные средства поверки		
р. 7 Внешний осмотр средства измерений	Увеличение не менее 6×	Лупа по ГОСТ 25706-83
п. 8.1 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 пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 3 %.</p>	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.2 Подготовка к поверке поверяемого средства измерений	-	Спирт этиловый ректифицированный по ГОСТ 5962-2013

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
и средств поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	-	Резиновая груша
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	-	Штатив
	-	Стакан для слива
	-	Стекло покровное
	-	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые пипетки и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Пипетка допускается к дальнейшей поверке, если:

- отсутствуют видимые дефекты на поверхности пипетки (сколы, трещины и поски, мошка в сосредоточенном виде);
- на пипетку нанесена четкая, равномерная, несмываемая градуировочная отметка, полностью опоясывающая трубку;
- на пипетку нанесены следующие четкие и несмываемые надписи:
 - номинальная вместимость в мл;
 - стандартная температура (20 °С);
 - буква «О», указывающая на то, что пипетка предназначена для слива соответствующей номинальной вместимости;
 - класс точности;
 - товарный знак предприятия изготовителя;
 - заводской номер;
 - обозначение ГОСТ 29169-91;

П р и м е ч а н и е – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и пипетка допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, пипетка к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемую пипетку и на применяемые средства поверки;

- выдержать пипетку в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 Поверяемую пипетку и стакан для слива (далее – посуда) очистить, для этого выполнить следующие действия:

- наполнить посуду мыльным раствором;
- ополоснуть посуду дистиллированной водой;
- посуда считается чистой, если при выливании из нее дистиллированной воды последняя не собирается на внутренних стенках в виде струек, полос или капель;
- очищенную посуду ополоснуть ректификованным этиловым спиртом и затем высушить, продувая резиновой грушей.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение вместимости пипетки и абсолютной погрешности номинальной вместимости проводить в следующей последовательности:

1) Пипетку, в вертикальном положении, наполнить дистиллированной водой, для этого опустить ее нижний конец в стакан с водой, и втянуть дистиллированную воду несколько выше градуированной отметки. После отрегулировать падение мениска до градуированной отметки. Далее всю воду с внешней стороны пипетки удалить с помощью фильтровальной бумаги движением вниз.

2) Взвесить на весах пустой стакан для слива, предварительно очищенный и высушенный по п. 8.2 вместе с покровным стеклом и зафиксировать массу пустого стакана с покровным стеклом m_0 , г.

3) Для слива воды из пипетки, сливной кончик необходимо приложить к внутренней стенке слегка наклоненного стакана для слива, без движения их относительно друг друга в течение слива и периода ожидания.

4) Пипетку освобождать пока мениск не опустится до сливного отверстия и после провести выдержку 3 с, чтобы остатки воды стекли со стенок. Далее извлечь пипетку из сливного стакана и закрыть его покровным стеклом.

П р и м е ч а н и е – время выдержки может быть любое, следует быть уверенным, что мениск достиг сливного края пипетки, прежде чем вынуть пипетку из стакана для слива.

5) Взвесить на весах заполненный стакан для слива и зафиксировать массу заполненного стакана для слива с покровным стеклом m_1 , г.

6) Измерить температуру воды непосредственно в сосуде, из которого наполняли пипетку дистиллированной водой, с помощью термометра лабораторного электронного ЛТ-300 (далее – термометр).

7) Рассчитать вместимость пипетки по формуле (1), приведенной в разделе 10.

8) Рассчитать значение абсолютной погрешности номинальной вместимости по формуле (2), приведенной в разделе 10.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Рассчитать вместимость пипетки по формуле (1):

$$V_{20} = (m_3 - m_n) \cdot Z, \quad (1)$$

где V_{20} – вместимость пипетки, приведенная к температуре плюс 20 °С, мл;

m_3 – масса заполненного стакана для слива вместе с покровным стеклом, г;

m_n – масса пустого стакана для слива вместе с покровным стеклом, г;

Z – коэффициент, значения которого приведены в Приложении Б, мл/г.

10.2 Рассчитать абсолютную погрешность номинальной вместимости по формуле (2):

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

где V_{20} – вместимость пипетки, приведенная к температуре плюс 20 °С, рассчитанная по формуле (1), мл;

$V_{\text{ном}}$ – номинальная вместимость пипетки, мл.

Пипетка подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученное значение абсолютной погрешности номинальной вместимости не превышает пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда пипетка не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку пипетки прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки пипетки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 При проведении первичной поверки пипеток при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений передаются сведения о результатах поверки всех средств измерений, входящих в партию средств измерений, из которых осуществлялась выборка.

11.3 По заявлению владельца пипетки или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда пипетка подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт пипетки записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца пипетки или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда пипетка не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протоколы поверки пипетки оформляются по произвольной форме.

Инженер 3 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Ю. А. Мещерякова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики пипеток

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, мл	1
	2
	5
	10
	10,77
	20
	25
	50
	100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объема для 1-го класса точности, мл:	
- 1 мл	$\pm 0,008$
- 2 мл	$\pm 0,01$
- 5 мл	$\pm 0,015$
- 10 мл	$\pm 0,02$
- 10,77 мл	$\pm 0,02$
- 20 мл	$\pm 0,03$
- 25 мл	$\pm 0,03$
- 50 мл	$\pm 0,05$
- 100 мл	$\pm 0,08$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности объема для 2-го класса точности, мл:	
- 1 мл	$\pm 0,015$
- 2 мл	$\pm 0,02$
- 5 мл	$\pm 0,03$
- 10 мл	$\pm 0,04$
- 10,77 мл	$\pm 0,04$
- 20 мл	$\pm 0,06$
- 25 мл	$\pm 0,06$
- 50 мл	$\pm 0,10$
- 100 мл	$\pm 0,15$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Значения коэффициента Z

Таблица Б.1 – Значения коэффициента Z

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
101,32	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
103,99	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
106,66	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