

СОГЛАСОВАНО

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

П. С. Казаков

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Цилиндры мерные

Методика поверки

МП-НИЦЭ-065-24

г. Москва
2024 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	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на цилиндры мерные (далее – цилиндры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ТОРГОВЫЙ ДОМ «КРЕЗОЛ» (ООО «ТД «КРЕЗОЛ»), г. Уфа, и устанавливает методику их первичной поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость цилиндра 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 цилиндров при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007. Проведение выборочной первичной поверки цилиндров 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 цилиндров выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1 – Количество предоставляемых цилиндров

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	1	2
от 501 до 1200 включ.	32		
от 1201 до 3200 включ.	50	2	3
от 3201 до 10000 включ.	80	3	4
от 10001 до 35000 включ.	125	5	6
от 35001 до 150000 включ.	200	7	8
от 150001 до 500000 включ.	315		

1.4 Поверка цилиндров 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.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2 – Операции поверки

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

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 цилиндры 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	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 $(2000+x)$ г, где x – масса цилиндра, используемого для взвешивания, совместно с покровным стеклом, г.	Весы неавтоматического действия HR-AZG, модификация HR-250AZG, рег. № 74163-19 Весы неавтоматического действия DL, модификация DL-5000, рег. № 73454-18

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Требования к дискретности весов: - не более 0,1 мг (при номинальной вместимости цилиндров 10 см ³); - не более 1 мг (при номинальной вместимости цилиндров св. 10 до 1000 см ³ включ.); - не более 10 мг (при номинальной вместимости цилиндров св. 1000 до 2000 см ³).	
	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. 8 Подготовка к поверке средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
	Увеличение не менее 6×	Лупа по ГОСТ 25706-83
	-	Спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962-2013
	-	Резиновая груша
р. 9 Определение метрологических характеристик	-	Стекло покровное
	-	Пипетка
	-	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003-91, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые цилиндры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре цилиндра проверить, что:

- отсутствуют видимые дефекты на поверхности цилиндра (сколы, трещины и по-
сечки, мошка в сосредоточенном виде);
- носик цилиндра должен быть симметричной формы и обеспечивать слив жид-
кости без подтекания (п. 2.12 ГОСТ 1770-74);
- на цилиндрах нанесена шкала, соответствующая вместимости (п. 2.13
ГОСТ 1770-74);
- оцифровка на шкалах цилиндра должна быть нанесена над соответствующими
отметками или против них с правой стороны шкалы снизу-вверх. Число, равное номиналь-
ной вместимости, должно быть указано сверху (п. 2.16 ГОСТ 1770-74);
- на цилиндр нанесены следующие четкие и несмываемые надписи
(п. 5.1 ГОСТ 1770-74):
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - номинальная вместимость в см³;
 - класс точности (2кл);
 - стандартная температура (20 °С);
 - цилиндр вымерен на налив (буква Н) (п. 2.4 ГОСТ 1770-74);
 - обозначение ГОСТ 1770-74;
 - заводской номер.
- на пробке цилиндров исполнений 2 и 4, указано обозначение конуса по
ГОСТ 8682-93 (п. 5.1 ГОСТ 1770-74);
- в наличии имеется паспорт согласно комплектности цилиндров.

При несоблюдении вышеперечисленных условий цилиндр к дальнейшей поверке не
допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную
документацию на поверяемый цилиндр и на применяемые средства поверки, а также
провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с
помощью оборудования, указанного в таблице 3.

8.2 Подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их
эксплуатационной документации.

8.2.1 Поверяемый цилиндр очистить, для этого наполнить его мыльным раствором, а
затем ополоснуть дистиллированной водой. Цилиндр считается чистым, если при выливании
из него дистиллированной воды последняя не собирается на внутренних стенках в виде стру-
ек, полос или капель.

8.2.2 Очищенный цилиндр ополоснуть ректифицированным этиловым спиртом и затем
высушить, продувая резиновой грушей.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

пределение вместимости цилиндра и абсолютной погрешности номинальной вместимости
проводить в следующей последовательности:

1) Взвесить на весах пустой цилиндр, предварительно очищенный и высушенный по
п.п. 8.2.1-8.2.2, вместе с покровным стеклом и зафиксировать массу пустого цилиндра с по-
кровным стеклом m_n , г.

2) Наполнить цилиндр дистиллированной водой до первой поверяемой отметки, со-
ответствующей половинной или ближайшей к половинной (рекомендуется использовать
числовую отметку, значение которой соответствует менее половины вместимости).

3) Закрыть цилиндр покровным стеклом.

4) Взвесить на весах заполненный цилиндр и зафиксировать массу заполненного ци-
линдра с покровным стеклом m_z , г.

- 5) Измерить температуру воды непосредственно в цилиндре или в сосуде, из которого наполняли цилиндр дистиллированной водой, с помощью термометра.
- 6) Рассчитать вместимость цилиндра по формуле (1).
- 7) Вместимость цилиндров определяют не менее 2-х раз для независимых наполнений. За абсолютную погрешность определения вместимости цилиндра принимают наибольшее отклонение значения вместимости от номинального значения.
- 8) Рассчитать значение абсолютной погрешности номинальной вместимости по формуле (2).
- 9) Вылить воду и осушить цилиндр.
- 10) Наполнить цилиндр дистиллированной водой до второй поверяемой отметки, соответствующей номинальной вместимости.
- 11) Повторить операции по пунктам 3) – 8).

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Вместимость цилиндра рассчитывается по формуле (1):

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

где V_{20} – вместимость цилиндра, приведенная к температуре плюс 20 °С, см³;

m_3 – масса заполненного цилиндра вместе с покровным стеклом, г;

m_n – масса пустого цилиндра вместе с покровным стеклом, г;

Z – коэффициент, значения которого приведены в Приложении Б, см³/г.

10.2 Абсолютная погрешность номинальной вместимости рассчитывается по формуле (2):

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

где V_{20} – вместимость цилиндра, приведенная к температуре плюс 20 °С, рассчитанная по формуле (1), см³;

$V_{\text{ном}}$ – номинальная вместимость цилиндра, см³.

Цилиндр 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 цилиндр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку цилиндра прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 При проведении первичной поверки цилиндров 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 цилиндра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда цилиндр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт цилиндра записи о

проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца цилиндра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда цилиндр 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 цилиндра оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики цилиндров

Таблица 1 – Метрологические характеристики цилиндров исполнений 1, 2, 2а

Наименование характеристики	Значение							
Номинальная вместимость, см ³	10	25	50	100	250	500	1000	2000
Цена наименьшего деления, см ³	0,2	0,5	1,0	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0
Объем, соответствующий нижней отметке, см ³	1,0	3,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0	200,0
Предел допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, см ³	±0,2	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0	±5,0	±10,0	±20,0
Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости нормированы при температуре +20 °С.								

Таблица 2 – Метрологические характеристики цилиндров исполнений 3, 4, 4а

Наименование характеристики	Значение			
Номинальная вместимость, см ³	25	50	100	250
Цена наименьшего деления, см ³	0,5	1,0	1,0	2,0
Объем, соответствующий нижней отметке, см ³	3,0	5,0	10,0	20,0
Предел допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости, см ³	±0,5	±1,0	±1,0	±2,0
Примечание – Пределы допускаемой абсолютной погрешности номинальной вместимости нормированы при температуре +20 °С.				

Таблица А.3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная высота цилиндров для вместимости, мм:	
- 10 см ³	140
- 25 см ³	170
- 50 см ³	200
- 100 см ³	260
- 250 см ³	335
- 500 см ³	390
- 1000 см ³	470
- 2000 см ³	570
Обозначение конуса по ГОСТ 8682-93 для цилиндров исполнений 2, 2а, 4 и 4а для вместимости:	
- 10 см ³	10/19
- 25 см ³	14/23
- 50 см ³	14/23, 19/26
- 100 см ³	19/26, 24/29
- 250 см ³	19/26, 29/32
- 500 см ³	20/32, 34/35
- 1000 см ³	29/32, 45/40
- 2000 см ³	34/35, 45/40
Рабочие условия измерений:	
– температура окружающей среды, °С	от +10 до +35
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

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