

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«12» июня 2018 г.

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА

Е. П. Кризцов

Доверенность №17

от 03 октября 2017 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

КОЛБЫ И ЦИЛИНДРЫ ПЛАСТИКОВЫЕ

Методика поверки

МП 2301-0175-2018

Руководитель лаборатории госэталонов
в области измерения массы и силы


А.Ф. Остривной
Научный сотрудник


В.И. Богданова

г. Санкт-Петербург
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции и средства поверки	3
2	Требования безопасности	4
3	Условия поверки	4
4	Подготовка к поверке	4
5	Проведение поверки	4
6	Оформление результатов поверки	7
	Приложение А (обязательное)	8

Настоящая методика поверки распространяется на колбы и цилиндры пластиковые, изготовленные «KARTELL S.p.A», Италия, и устанавливает методы и их первичной поверки при вводе в эксплуатацию. Колбы и цилиндры пластиковые периодической поверке не подлежат.

Колбы и цилиндры пластиковые предназначены для измерений объемов жидкостей.

Примечания:

1. При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.
2. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой 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.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной поверке
Внешний осмотр	5.1		да
Определение абсолютной погрешности	5.2	Образцовая пипетка 1-го разряда по ГОСТ 8.100-73 (при поверке объемным методом) или *весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1-2011 (при поверке массовым методом); вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72; термометр с диапазоном измерения от 0 до 50 °С, с ценой деления 0,1 °С и погрешностью не более ± 0,5 °С; барометр с диапазоном измерения от 80 до 160 кПа с погрешностью не более ± 200 Па	да

Примечания:

1 Допускается применение средств поверки, на которые не дана ссылка в таблице 1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью и пределами измерений.

2 Весы выбирают исходя из следующих требований:

Объем, мл	Дискретность весов, мг, не более	СКО весов, мг, не более
от. 10 до 200	1,0	2,0
св. 200	10	20

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила, определяемые правилами безопасности при эксплуатации поверяемых средств измерений и используемых эталонных средств измерений, приведенных в эксплуатационной документации и нормативных документах, а также правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках.

2.2 Требования к квалификации поверителей

Специалисты, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и быть аттестованными в качестве поверителей в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы с эталонным оборудованием.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от $+18^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$;
 - относительная влажность воздуха от 40 % до 60 %;
 - атмосферное давление 97,3 до 105,3 кПа;
 - отсутствие воздушных потоков и вибраций;
 - отсутствие воздействия прямых солнечных лучей, осветительных приборов или нагревателей;
 - отсутствие воздействия агрессивных химических паров;
 - наличие виброустойчивого изолированного фундамента для установки весов;
 - изменение температуры воды во время поверки не более 5°C .
- температуру воды измеряют в конце поверки в резервуаре, из которого наполнена мера.
- температуру воды и окружающего воздуха измеряют с погрешностью не более $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

4.1 Весы должны быть подготовлены (проведена юстировка) согласно эксплуатационной документации.

4.2 До начала испытаний колбы, цилиндры и дистиллированная должны быть выдержаны в помещении, где проводятся испытания, не менее 2 часов.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие цилиндров следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и неисправностей, мешающих нормальной работе;
- надписи и обозначения должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

5.2 Определение абсолютной погрешности

Абсолютную погрешность колб и цилиндров определяют объемным или массовым методом с использованием весов. Колбы и цилиндры вымеряют на наливной объем.

Вместимость цилиндров определяют в двух точках диапазона, соответствующих половинной или ближайшей к половинной (рекомендуется использовать числовую отметку, значение которой соответствует менее половины вместимости) и полной вместимостям.

Для правильного отсчитывания устанавливают отметку шкалы на уровне глаз так, чтобы видеть ее как касательную к кривизне мениска. Отсчитывание показаний проводят по нижнему краю мениска, в точке касания его верхней части отметки.

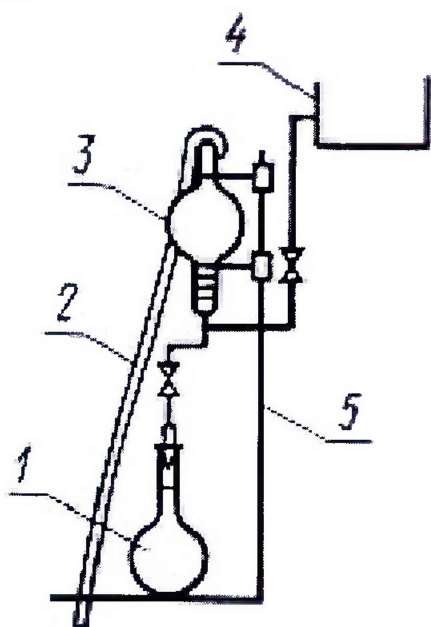
При снятии показаний для получения резко очерченного контура мениска пользуются экраном из молочного стекла, стекла, окрашенного белой краской, или экраном из белой бумаги.

Поверяемый цилиндр/колбу тщательно промывают и высушивают. Чистый высушенный цилиндр заполняют дистиллированной водой до уровня, превышающего определяемую отметку шкалы на несколько миллиметров. С использованием стеклянной трубки обирают воду из цилиндра/колбу, устанавливая нижнюю точку мениска по верхнему краю определяемой отметки.

При изогнутом контуре мениск устанавливают так, чтобы плоскость верхнего края отметки была расположена по касательной и горизонтально к нижней точке мениска. Глаз наблюдателя при этом должен находиться в этой же плоскости.

5.2.1 Определение абсолютной погрешности цилиндров/колб объемным методом.

5.2.1.1 Абсолютную погрешность колб объемным методом определяют следующим образом.



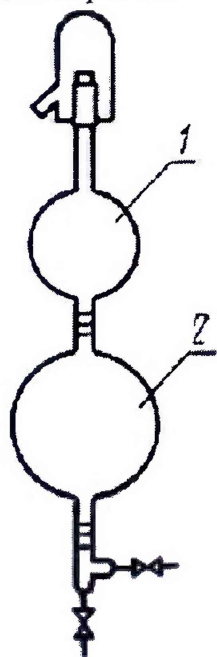
1-поверяемая колба; 2-резиновая трубка; 3-образцовая пипетка; 4-резервуар для воды; 5-штатив

Рисунок 1

Образцовую пипетку 3 закрепляют на штативе 5 (рис. 1) или специальном приспособлении в вертикальном положении и соединяют её с резервуаром для воды 4, расположенном выше пипетки. Наполняют пипетку водой из резервуара до верхнего отверстия (отметки). При переливе вода сливается по трубке 2. Из пипетки воду сливают в колбу 1, установленную на горизонтальную плоскость до проверяемой отметки. Затем по положению мениска воды в пипетке, который должен находиться между отметками, определяющими пределы допускаемых отклонений колбы, дают заключение о пригодности колбы.

Примечание – Вместимость колбы допускается определять следующим образом. Наполняют образцовую пипетку водой, как указано выше. Из пипетки сливают воду до её нижней отметки в поверяемую колбу. Затем, если уровень воды в колбе окажется выше или ниже отметки, указывающей номинальную вместимость, образцовой пипеткой с делениями добавляют или отбирают необходимое количество воды до установления мениска точно на проверяемой отметке. Количество добавленной или отобранной воды в мл (см^3) соответствует отклонению от номинальной вместимости поверяемого средства измерений.

5.2.1.2 Абсолютную погрешность цилиндров объемным методом определяют следующим образом.



1-резервуар вместимостью, равной вместимости части цилиндра до первой поверяемой отметки; 2-резервуар, вместимостью, равной вместимости части цилиндра после поверяемой отметки

Поверяемый цилиндр наполняют водой из закрепленной на штативе образцовой пипетки (рис. 2) и после установления мениска воды в цилиндре точно на проверяемой отметке шкалы определяют по отметкам пипетки отклонение от вместимости проверяемого диапазона цилиндра.

Определение абсолютной погрешности цилиндра проводят в двух точках диапазона с применением пипетки с резервуарами вместимостью, соответствующей вместимости до проверяемой отметки шкалы цилиндра. Сливают воду из пипетки в цилиндр так, чтобы мениск установился точно, соответствующей проверяемой отметке шкалы цилиндра. Затем сливают в цилиндр оставшуюся порцию воды. По положению мениска воды в образцовой пипетке дают заключение о пригодности проверяемого цилиндра.

Абсолютную погрешность цилиндра допускается проверять по п. 5.2.1.1. Отличие состоит в том, что цилиндр проверяют в двух точках диапазона и для поверки применяют образцовую пипетку вместимостью, соответствующей вместимости проверяемого диапазона шкалы цилиндра, или образцовую пипетку с расширениями (рис.2).

Рисунок 2

5.2.2 Определение абсолютной погрешности цилиндров/колб массовым методом.

Поверяемый цилиндр/колбу ставят на весы и фиксируют показания весов W_1 .

Примечание – допускается, первоначально установив пустой цилиндр/колбу на весы произвести выборку массы тары и зафиксировать показание W_1 .

Заполняют цилиндр/колбу водой до контрольной метки и взвешивают. Фиксируют показания весов W_2 .

Определяют массу воды в граммах, заполняющей поверяемый цилиндр/колбу, по формуле

$$M = W_2 - W_1. \quad (1)$$

Измеряют температуру воды и по таблице (Приложение 1) для данной температуры находят массу воды в объеме номинальной вместимости цилиндра при температуре поверки и определяют абсолютную погрешность цилиндра Δ по формуле

$$\Delta = M_1 - M_1. \quad (2)$$

Значение абсолютной погрешности поверяемых средств не должно превышать значений по таблицам 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики колб пластиковых

Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мл		
	Колба (РР) с одной отметкой и пробкой или завинчивающимися крышками	Колба (РМР) с одной отметкой и пробкой или завинчивающим ися крышками	Колба (РФА) с одной отметкой и завинчи- вающими крышками
25	±1,0	-	-
50	±1,0	±1,0	±1,0
100	±1,0	±1,0	±1,0
250	±2,0	±2,0	±2,0
500	±5,0	±5,0	±5,0
1000	±10,0	±10,0	-

Таблица 3 – Метрологические характеристики цилиндров пластиковых

Номинальная вместимость, мл	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мл			
	Цилиндр (РР), высокой формы, в том числе с синим цветом шкалы	Цилиндр (РМР) высокой формы, в том числе с синим цветом шкалы	Цилиндр (РР), низкой формы	Цилиндр (РМР) низкой формы
10	±0,2	±0,2	±0,3	±0,3
25	±0,5	±0,5	±0,8	±0,8
50	±1,0	±1,0	±1,5	±1,5
100	±1,0	±1,0	±1,5	±1,5
250	±2,0	±2,0	±3,0	±3,0
500	±5,0	±5,0	±8,0	±8,0
1000	±10,0	±10,0	±15,0	±15,0
2000	±20,0	±20,0	±30,0	±30,0

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться при первичной поверке выдачей свидетельства о поверке в установленном порядке.

В свидетельстве о поверке могут быть указаны наибольшие по абсолютной величине значения метрологических характеристик, полученные при поверке.

Знак поверки наносится на свидетельство при первичной поверке.

6.2 В случае отрицательных результатов колба или цилиндр к применению не допускается и выдается извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Таблица - массы дистиллированной воды в граммах, соответствующей номинальной вместимости меры (при температуре 20 °С)

Темпе- ратура, °С	Номинальная вместимость, см											
	2000	1000	500	250	200	100	50	40	25	20	15	10
	Масса воды, г											
15,0	1995,90	997,94	498,97	249,482	199,586	99,794	49,897	39,917	24,9482	19,9586	14,9689	9,9793
2	83	91	96	476	580	791	896	916	476	580	685	790
4	78	89	94	469	575	789	894	915	469	575	681	788
6	73	86	93	463	570	786	893	914	463	570	677	785
8	68	84	92	456	565	783	892	913	456	565	673	782
16,0	1995,63	997,81	498,90	249,450	199,560	99,781	49,890	39,912	24,9450	19,9560	14,9670	9,9780
2	58	78	89	443	555	778	889	911	443	555	666	777
4	52	76	88	436	549	776	888	910	436	549	661	774
6	46	73	86	429	543	773	886	909	429	543	657	771
8	40	70	85	421	537	770	885	907	422	537	653	768
17,0	1995,34	997,67	498,83	249,415	199,531	99,767	49,883	39,906	24,9415	19,9531	14,9648	9,9766
2	28	64	82	407	525	764	882	905	407	525	644	763
4	22	61	80	399	519	761	880	904	399	519	640	760
6	16	58	79	392	513	758	879	903	392	513	635	757
8	10	54	77	384	507	754	877	901	384	507	630	754
18,0	1995,04	997,51	498,76	249,376	199,501	99,751	49,876	39,900	24,9376	19,9501	14,9626	9,9750
2	1994,98	48	74	368	495	748	874	899	368	495	621	747
4	91	45	73	360	488	744	872	898	360	488	616	744
6	85	42	71	352	482	741	871	896	352	482	611	741
8	78	38	69	344	475	738	869	895	344	475	606	737
19,0	1994,71	997,35	498,68	249,335	199,468	99,735	49,868	39,894	24,9335	19,9468	14,9601	9,9734
2	64	32	66	327	461	732	866	892	327	461	596	731
4	57	28	64	318	454	728	864	891	318	454	591	727
6	50	25	62	309	447	725	862	890	309	447	586	724
8	43	21	60	300	440	721	860	888	300	440	580	720
20,0	1994,36	997,17	498,58	249,292	199,433	99,717	49,858	39,887	24,9292	19,9433	14,9575	9,9717
2	28	14	57	284	426	714	857	885	282	426	569	713
4	22	10	55	274	419	710	755*	884	273	419	564	709
6	14	06	53	264	411	706	853	882	264	411	558	706
8	02	03	52	255	404	703	852	881	255	404	553	702
21,0	1993,99	996,99	498,50	249,245	199,396	99,699	49,850	39,879	24,9246	19,9396	14,9547	9,9698
2	92	95	48	236	389	695	848	878	236	389	542	694
4	84	91	46	226	381	691	846	876	226	381	536	690
6	76	87	44	217	373	687	844	875	217	373	530	687
8	68	83	42	207	365	683	842	873	208	365	524	683

Продолжение таблицы - массы дистиллированной воды в граммах, соответствующей номинальной вместимости меры (при температуре 20 °С)

Темпе- ратура, °С	Номинальная вместимость, см											
	2000	1000	500	250	200	100	50	40	25	20	15	10
	Масса воды, г											
22,0	1993,60	996,79	498,40	249,197	199,357	99,679	49,840	39,871	24,9197	19,9357	14,9518	9,9679
2	52	75	38	187	349	675	838	870	187	349	512	674
4	44	71	36	176	341	671	836	868	176	341	506	670
6	38	67	34	166	333	667	834	867	166	333	500	666
8	28	63	32	156	325	663	832	865	156	325	493	662
23,0	1993,19	996,59	498,30	249,146	199,316	99,659	49,830	39,863	24,9146	19,9316	14,9487	9,9658
2	10	54	27	135	307	654	827	862	135	307	481	654
4	02	50	25	124	299	650	825	860	124	299	474	650
6	1992,94	46	23	114	291	645	823	858	114	291	468	645
8	85	42	21	103	282	641	821	856	103	282	462	641
24,0	1992,76	996,37	498,18	249,092	199,273	99,637	49,818	39,855	24,9092	19,9273	14,9455	9,9637
2	67	33	17	080	264	633	816	853	080	264	448	632
4	58	28	14	069	255	628	814	852	069	255	442	628
6	50	24	12	058	247	624	812	849	058	247	435	623
8	40	19	10	047	237	619	810	848	047	237	428	619
25,0	1992,31	996,14	498,07	249,035	199,228	99,614	49,807	39,846	24,9035	19,9228	14,9421	9,9614