ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА
(ВНИИМ)

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ СПИРТОМЕРОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАБОЧИХ

МИ 138–77

Москва ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ 1978

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Директор **Тарбеев Ю. В.**
Руководитель темы **Кондратенко М. И.**
Исполнители: **Кондратенко М. И., Прокофьева В. П.**

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ лабораторией законодательной метрологии ВНИИМ

Руководитель лаборатории **Селиванов М. Н.**
Исполнитель **Соколова Е. А.**

УТВЕРЖДЕНА научно-техническим советом ВНИИМ 14 марта 1977 г. (протокол № 4)

УДК 543.08 : 662 982.089.6

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СПИРТОМЕРОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РАБОЧИХ МИ 138—77

Настоящая методика распространяется на спиртомеры металлические рабочие по ГОСТ 3638—53 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки необходимо выполнять следующие операции:

внешний осмотр (п. 5.1);

опробование (п. 5.2);

определение погрешности металлического спиртомера (п. 5.3).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

образцовый металлический спиртомер 2-го разряда по ГОСТ 3638—53;

спиртомер металлический рабочий по ГОСТ 3638—53;

набор ареометров для спирта исполнения БС1 по ГОСТ 3637—75;

цилиндры стеклянные по ГОСТ 9545—73: диаметром 50 и высотой 335 мм; диаметром 67 и высотой 335 мм; диаметром 90 и высотой 415 мм; диаметром 120 и высотой 520 мм;

цилиндры измерительные исполнения 1 вместимостью 500, 1000 и 2000 мл по ГОСТ 1770—74;

дистиллятор типа Д-1;

лупа ЛП1-2,5× ГОСТ 7594—75;

мензурки вместимостями 50 и 1000 мл по ГОСТ 1770—74;

воронка ВФ60-ПОР160—36 ГОСТ 9775—69;

стеклянные бутыли вместимостью 10000 мл (с притертыми пробками) по ГОСТ 14182—69;

воронка В75-140 ХУ-1 по ГОСТ 8613—75;

секундомер СОП нпр-6а-2 по ГОСТ 5072—72;

©Издательство стандартов, 1978

стекла покровные диаметрами 110, 140, 190, 240, 260 мм;

бумага фильтровальная лабораторная марки ФО по ГОСТ 5.636—70;

полотенца льняные по ГОСТ 10232—68;

установка для поверки ареометров (приложение 1);

термостаты типа ТС-24 или ТС-32;

термометр ТПК № 11-П-200 по ГОСТ 9871—75;

приспособление деревянное с гнездами для сушки металлических, стеклянных спиртомеров и гирек (рис. 1);

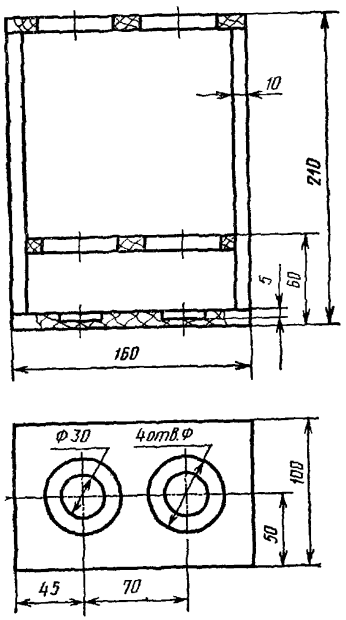


Рис. 1

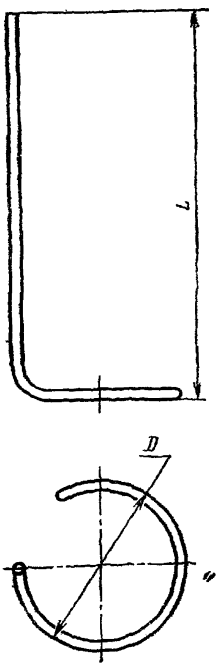


Рис. 2

психрометр аспирационный по ГОСТ 6353—52;

барометр «Анероид»;

стеклянная мешалка (рис. 2);

термометр 4-А—2 по ГОСТ 215—73;

электроплитка ЭП4-1-1/220 по ГОСТ 306—76;

стаканы стеклянные с носиками вместимостью 100, 250 и 1000 мл по ГОСТ 10394—72;

штангенциркуль с пределами измерения 0—200, погрешность измерения 0,05 по ГОСТ 166—73;

люксметр типа Ю-16, с пределами измерения 0—500 лк;
промывочные жидкости:
спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962—67;
вода дистиллированная однократной перегонки;
серная кислота ХЧ по ГОСТ 4204—77;
хромовая смесь (смесь 60 г двухромовокислого калия по ГОСТ 2652—71, 1 л дистиллированной воды и 1 л серной кислоты х. ч. по ГОСТ 4204—77 плотностью 1840 кг/м^3);
исходные вещества для приготовления поверочных жидкостей:
спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962—67;
дистиллированная вода.

2.2. Допускается применение отдельных, вновь разработанных или находящихся в применении, не указанных выше средств поверки, прошедших метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющих по точности требованиям данной методики.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

температура воздуха в помещении, в котором проводят поверку, 20±2°С;

температура поверочной жидкости не должна отличаться от температуры воздуха более чем на 1°С;

колебание температуры поверочной жидкости во время измерения не должно превышать 0,1°С;

давление воздуха в пределах от 93,3 до 106,7 кПа (от 700 до 800 мм рт. ст.);

помещение, в котором поверяют рабочие металлические спиртомеры, должно иметь естественное или искусственное бестеневое освещение. Освещенность на рабочем месте должна быть не менее 300 лк;

помещение должно быть чистым и сухим;

относительная влажность воздуха должна быть не более 60% при указанной температуре.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Перед проведением поверки следует:

промыть и высушить спиртомеры и необходимые вспомогательные стеклянные средства поверки;

приготовить поверочную жидкость;

оттермостатировать поверочную жидкость;

довести плотность (концентрацию) до значения, отвечающего заданной отметке шкалы поверяемого спиртомера.

4.2. Промывка и сушка спиртомеров и необходимых вспомогательных стеклянных средств поверки.

4.2.1. Металлические рабочие спиртомеры и образцовые металлические спиртомеры 2-го разряда до их погружения в поверочную жидкость должны быть обмыты чистым ректификованным этиловым спиртом концентрации не ниже 95% спирта по объему и тщательно высушены.

При погружении в поверочную жидкость спиртомеры следует брать только за верхние концы стержней, свободные от шкал.

4.2.2. Стеклянные средства поверки (цилиндры, мешалки, термометры, мензурки и другие) должны быть промыты хромовой смесью или серной кислотой и тщательно ополоснуты дистиллированной водой.

Стеклянный цилиндр, предназначенный для поверки, необходимо ополоснуть поверочной жидкостью и закрыть покровным стеклом. Не допускается впоследствии касаться руками внутренней поверхности цилиндра. Мешалка, образцовые металлические и стеклянные спиртомеры, термометры должны быть опущены в цилиндры и накрыты покровными стеклами.

4.3. Приготовление поверочных жидкостей.

4.3.1. Каждый металлический рабочий спиртомер должен быть поверен без гирьки и с каждой из восьми гирек. Рабочий металлический спиртомер без гирьки и с гирьками 90, 80, 70, 60, 50, 40 следует поверять на любой отметке шкалы, а с гирьками 30 и 20 — на двух числовых отметках шкалы, расположенных в нижней и верхней ее частях между отметками 0 и 2, 8 и 10.

Таким образом, рабочий металлический спиртомер поверяют в 11 различных водно-спиртовых растворах. Значение концентрации спирта в указанных растворах следует выбирать из приложения 2.

4.3.2. Для приготовления поверочной жидкости концентрации q процентов спирта по объему необходимо рассчитать объемы V_1 и V_2 исходных растворов с концентрациями q_1 и q_2 процентов спирта по объему.

Расчет следует проводить по формуле

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\varrho - \varrho_2}{\varrho_1 - \varrho},$$

где ϱ_1, ϱ_2 — плотности водно-спиртовых растворов с концентрациями спирта q_1 и q_2 соответственно; ϱ — плотность приготавливаемого раствора, концентрация спирта в котором составляет q процентов.

Пример расчета объемов исходных растворов V_1 и V_2 указаны в приложении 3.

При расчете необходимо пользоваться «Таблицами для определения содержания этилового спирта в водно-спиртовых растворах». М.; Изд-во стандартов, 1969.

4.3.3. При составлении поверочной жидкости объемные части смешиваемых жидкостей допускается рассчитывать приближенно. Полученные значения следует округлять до второго десятичного знака. Поверочную жидкость до требуемой концентрации доводят

при термостатировании жидкости в установке для поверки ареометров.

4.3.4. Исходные жидкости отмеривают измерительными цилиндрами, мензурками; сливают во вспомогательный чистый цилиндр, идентичный цилиндру, в котором должны проводить поверку, и тщательно перемешивают стеклянной мешалкой движением вверх и вниз. Готовая поверочная жидкость должна быть однородной по составу и не содержать воздушных пузырей.

Поверочные жидкости после приготовления подвергают в случае загрязнения очистке. Для этого их фильтруют через воронку фильтровальную или фильтровальную бумагу, выдерживают в течение 3 ч и заливают в цилиндр установки для поверки ареометров.

Уровень поверочной жидкости, налитой во внутренний цилиндр термостатной ванны или установки для поверки ареометров, должен быть на 3—5 см выше верхней плоскости наружного сосуда ванны (установки) с водой.

4.4. Поверочную жидкость для сличения показаний рабочего металлического спиртомера и образцового металлического спиртомера 2-го разряда термостатируют на установке для поверки ареометров (приложение 1), в состав которой входит термостат типа ТС-24 или ТС-32.

4.4.1. Концентрацию поверочной жидкости до значения, отвечающего заданной отметке шкалы поверяемого спиртомера, доводят по показаниям аттестованного рабочего металлического спиртомера, подливая пипеткой одну из исходных жидкостей.

Отклонение от оцифрованной отметки не должно быть более чем на одно деление.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр.

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие рабочих металлических спиртомеров требованиям ГОСТ 3638—53, разд. 2 и в части, касающейся маркировки спиртомеров и гирек к ним, разд. 4. Ширину и глубину штрихов, обводку цифр и букв, наносимых на поверхности спиртомеров и гирек, не проверяют.

Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки (приложение 4).

5.1.2. Спиртомеры, не соответствующие требованиям п. 5.1.1 настоящей методики, бракуют.

5.2. Опробование.

При опробовании проверяют спаи металлического спиртомера на герметичность.

Спаи на герметичность следует проверять путем погружения спиртомера в горячую воду температурой не ниже 70°С.

Удерживая за верхний стержень, спиртомер погружают в вертикальном положении в воду до деления 3 на его шкале, затем

его переворачивают и погружают в воду до деления 1, удерживая за нижний стержень.

Спиртомер считается герметичным, если из него не выделяются пузырьки воздуха.

5.3. Определение погрешности спиртомера.

5.3.1. Погрешность рабочего металлического спиртомера определяют методом сличения с образцовым металлическим спиртомером 2-го разряда при их совместном погружении в одну и ту же поверочную жидкость.

Первым погружают рабочий металлический спиртомер, затем образцовый металлический спиртомер 2-го разряда. Рабочий металлический спиртомер погружают до тех пор, пока до поверяемой отметки шкалы не останется 3—4 мм, после этого ему предоставляют возможность свободно плавать. Под действием своего веса спиртомер может погружаться на 3—4 деления глубже того уровня, на котором он должен остановиться. Если спиртомер погрузился больше, чем указано, его надо вынуть, снова подготовить к поверке, как указано в п. 4.2, и повторно погрузить в поверочную жидкость. Аналогично поступают с образцовым металлическим спиртомером 2-го разряда.

Сличаемые спиртомеры должны плавать свободно, не соприкасаясь со стенками сосуда, термометром и друг с другом.

Температуру поверочной жидкости необходимо определять термометром с ценой деления 0,1°С, который в процессе сличения должен находиться в поверочной жидкости.

Показания по образцовому и рабочему спиртомерам отсчитывают по нижнему краю мениска (с учетом 1/5 части наименьшего деления шкалы) через 3—4 мин после их погружения. Шкала спиртомера, по которой отсчитывают, должна быть обращена к свету. При определении точки погружения глаза наблюдателя должны находиться ниже уровня жидкости настолько, чтобы видеть основание мениска в форме эллипса. Постепенно поднимая глаза, добиваются того, чтобы видимый овал мениска обратился в прямую линию, ясно проецирующуюся на шкалу спиртомера. В этот момент производят отсчет.

5.3.2. Для определения погрешности необходимо:

снять показание образцового металлического спиртомера 2-го разряда с соответствующей гирькой и к полученному показанию ввести поправку по свидетельству о поверке;

снять показания рабочего металлического спиртомера по нижнему краю мениска;

найти разность (K_1) между показанием рабочего металлического спиртомера и показанием образцового спиртомера 2-го разряда;

аналогично определить разность (K_2), предварительно вынув оба металлических спиртомера из поверочной жидкости и подготовив их ко второму погружению по п. 4.2 настоящей методики.

5.3.3. За погрешность (K) рабочего металлического спиртомера на поверяемой отметке шкалы следует применять среднее арифметическое из значений K_1 и K_2, полученных по п. 5.3.2.

$$K=0{,}5(|K_1|+|K_2|).$$

Погрешность не должна превышать значения, указанного в разд. 2 ГОСТ 3638—53.

Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении 4.

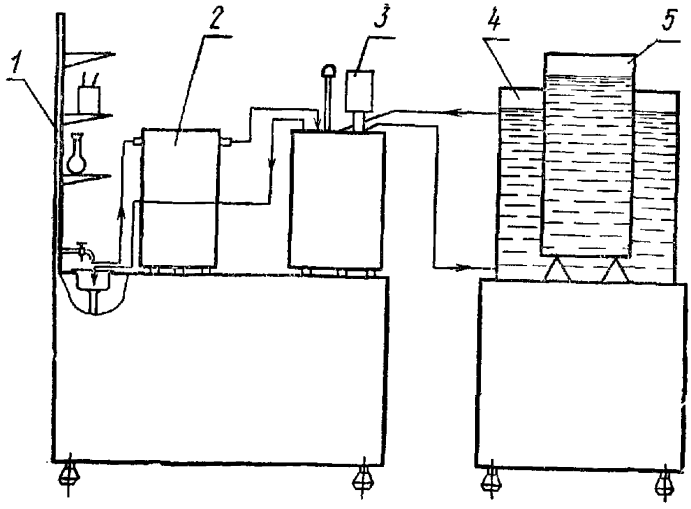
Пример определения погрешности рабочего металлического спиртомера приведен в приложении 5.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи свидетельства о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР.

6.2. На рабочие металлические спиртомеры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное



Установка для поверки ареометров:
1—узел питания; *2*—холодильник; *3*—термостат типа ТС-24; *4*—термостатная ванна; *5*—цилиндр для поверочной жидкости

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Таблица концентрации спирта

Номер эксперимента	Концентрация спирта в поверочной жидкости, % спирта по объему	Поверяемая отметка шкалы, усл. ед.	Применяемые гирьки,
1	95,1—96	100—102	Без гирьки
2	90,3—95	90—99,8	С гирькой 90
3	84,7—90,2	80—89,8	С гирькой 80
4	73,4—84,6	70—79,8	С гирькой 70
5	71,5—78,3	60—69,8	С гирькой 60
6	63,9—71,3	50—59,8	С гирькой 50
7	55,4—63,7	40—49,8	С гирькой 40
8	45,6—47,7	30—32	
	53,6—55,2	38—39,8	С гирькой 30
9	33,3—36,1	20—22	
	43,5—45,4	28—29,8	С гирькой 20

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ПРИМЕР РАСЧЕТА
объемов исходных растворов для приготовления поверочной жидкости

В распоряжении имеются водно-спиртовые растворы концентрации 90 и 10% Необходимо приготовить раствор концентрации 80% спирта по объему общим объемом 5 л. Температура водно-спиртового раствора 20°С.

По табл. 2 («Таблица для определения содержания этилового спирта в водно-спиртовых растворах») находят, что искомая плотность раствора $\varrho_1=0{,}8293$ г/мл.

На пересечении графы $q_2=10\%$ спирта по объему и строки 20°С находят, что искомая плотность второго раствора $\varrho_2=0{,}9848$ г/мл.

На пересечении графы $q=80\%$ спирта по объему и строки 20°С находят, что искомая плотность поверочной жидкости $\varrho=0{,}8593$ г/мл.

Чтобы найти объемы смешиваемых растворов V_1 и V_2 и объем смеси V, составляют пропорцию

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{\varrho-\varrho_2}{\varrho_1-\varrho}=\frac{0{,}8593-0{,}9848}{0{,}8293-0{,}8593}=\frac{0{,}1255}{0{,}03};\quad \frac{V_1}{V_2}\approx\frac{13}{3},$$

следовательно $V_1=4{,}03$ и $V_2=0{,}97$ л.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ПРОТОКОЛ
поверки металлических спиртомеров

«_____» _____ 197____ г. №_____

№ п/п	Организация, предъявившая прибор на поверку	№ погружения	Образцовый металлический спиртомер 2-го разряда: Показание при сличении, условные единицы шкалы	Образцовый металлический спиртомер 2-го разряда: Исправленное показание, условные единицы шкалы	Рабочий металлический спиртомер: Показание при сличении, условные единицы шкалы	Погрешность рабочего металлического спиртомера $K=0{,}5\,(\lvert K_1\rvert+\lvert K_2\rvert)$, усл. ед. шкалы	Заключение о результатах внешнего осмотра	Заключение о результатах поверки	Фамилия поверителей и подписи	Дата поверки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1								
		2				$K=$				

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ

При сличении рабочего металлического спиртомера с гирькой 40 с образцовым металлическим спиртомером получены показания: образцового 44, 60; поверяемого 44, 62. Необходимо определить погрешность рабочего металлического спиртомера в поверяемой точке. Исправляем показание образцового металлического спиртомера, внося поправку, выбираемую из свидетельства об его поверке. В свидетельстве для гирьки 40 даны поправки вверху шкалы к показанию 49, 30+0,02; внизу шкалы к показанию 40, 90+0,08.

Определить поправку в точке 44,60. Вычитая из большего показания меньшее и из поправки к большему показанию — поправку к меньшему показанию, получим 49, 30—40, 90=8,40; 0,02—0,08=—0,06.

Разность между показаниями по образцовому спиртомеру и меньшим показанием по свидетельству составляет 44,60—40,90=3,70. Составляем соотношение

$$\begin{matrix} 8{,}40—0{,}06 \\ 3{,}70—x \end{matrix}$$

и затем пропорцию $x : (—0{,}06) = 3{,}70 : 8{,}40$.
Находим из нее x

$$x = \frac{3{,}70\ (—0{,}06)}{8{,}40} = —0{,}026$$

или (округляя до 0,02) $x = —0{,}03$.

Поправка в точке 44,60 отличается на —0,03 от поправки в точке 40,90, равной +0,08.

Искомая поправка будет $0{,}08 + (—0{,}03) = +0{,}05$.

Исправленное показание образцового металлического спиртомера равно 44,65. Погрешность поверяемого рабочего спиртомера, выраженная в условных единицах шкалы, равна +0,03.

МЕТОДИКА

поверки спиртомеров металлических рабочих

МИ 138—77

Редактор *Н. А. Еськова*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *Л. А. Пономарева*

Сдано в наб. 06.01.78 Подп. в печ. 13.04.78 Т—06079 Формат 60×90¹/₁₆
Бумага типографская № 2 Гарнитура литературная. Печать высокая 0,75 п. л.
0,58 уч.-изд. л. Тир. 3000 Зак. 193 Цена 3 коп.

gost.e-ecolog.ru

Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер. 6.