ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МИКРОМАНОМЕТРЫ ОБРАЗЦОВЫЕ I-го РАЗРЯДА ТИПА МКМ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.096—82

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 531.787.6.089.6 : 006.354 Группа Т88.1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

МИКРОМАНОМЕТРЫ ОБРАЗЦОВЫЕ 1-го РАЗРЯДА ТИПА МКМ

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. The 1-st order micromanometers of MKM-type. Methods and means of verification

ГОСТ 8.096—82

Взамен ГОСТ 8.096—73

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 2 июня 1982 г. № 2257 срок введения установлен

с 01.01.84

Настоящий стандарт распространяется на жидкостные микроманометры типа МКМ (далее — микроманометры) класса точности 0,01 с диапазоном измерений 100—4000 Па по ГОСТ 11161—71, аттестованные в качестве образцовых средств измерений 1-го разряда, и устанавливает методы и средства их периодической поверки.

При метрологической аттестации микроманометров в качестве образцовых допускается использовать методы и средства поверки, установленные настоящим стандартом.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п. 3.1);

опробование (п. 3.2);

сличение поверяемого микроманометра с рабочим эталоном (пп. 3.3.1—3.3.4).

1.2. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

рабочий эталон (переносный микроманометр типа ПМКМ), диапазон измерений 100—4000 Па, среднее квадратическое отклонение $S=0{,}1$ Па;

термометр с ценой деления 0,1°С по ГОСТ 2045—71;

оптический квадрант типа КО-10 по ГОСТ 14967—80;

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Переиздание. Октябрь 1984 г.

© Издательство стандартов, 1985

гигрометр М19 с верхним пределом измерения относительной влажности 100% и погрешностью не более 15%.

1.3. Образцовые средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы, остальные средства — в органах государственной метрологической службы или ведомственными метрологическими службами.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки микроманометров должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха в помещении при поверке должна быть (20±5)°С при скорости изменения ее не более 0,3°С/ч;

измерение температуры воздуха в помещении — на расстоянии не более 0,5 м от поверхности стола, на котором установлены поверяемый микроманометр и рабочий эталон;

относительная влажность окружающего воздуха 30—80%;

стол, на котором устанавливают поверяемый микроманометр и рабочий эталон, должен иметь основание, исключающее влияние тряски и вибрации на работу приборов, и обеспечивать установку их по уровням в рабочее положение.

2.2. Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы:

поверяемый микроманометр и рабочий эталон должны быть установлены на столе;

со штуцеров и базовой площадки должны быть сняты предохранительные колпачки, при наличии на вертикальной трубке неподвижного сосуда второго штуцера он должен быть закрыт заглушкой;

базовая площадка, стойки и концевые меры должны быть очищены от консервирующей смазки бескислотным бензином по ГОСТ 443—76 или ГОСТ 1012—72;

направляющие стойки должны быть смазаны смазкой ЦИАТИМ-201 по ГОСТ 6267—74;

сосуды и соединяющая их резиновая трубка должны быть промыты дистиллированной водой по ГОСТ 6709—72 в следующем порядке:

кран сливного штуцера неподвижного сосуда должен быть закрыт;

в подвижный сосуд должна быть налита дистиллированная вода;

подвижный сосуд должен быть установлен в крайнее верхнее положение и через кран сливного штуцера неподвижного сосуда должна быть слита вода. Промывка должна быть проведена не менее двух раз;

через штуцер сливного крана неподвижного сосуда должно быть залито в микроманометр 300—500 мл дистиллированной воды по ГОСТ 6709—72;

до начала поверки поверяемый микроманометр и рабочий эталон, заполненные дистиллированной водой, должны находиться на рабочем столе не менее суток при температуре окружающего воздуха.

2.3. До представления микроманометра в поверку концевые меры, индикатор и термометр должны быть поверены в органах государственной метрологической службы или ведомственными метрологическими службами и на них должны быть выданы свидетельства о поверке.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

3.1.1. При внешнем осмотре должны быть установлены:

отсутствие дефектов на корпусе микроманометра и литых деталях, защищенных лакокрасочными покрытиями, ухудшающих внешний вид микроманометра и препятствующих применению;

отсутствие повреждений и следов коррозии на направляющих вертикальных стойках и рабочей поверхности площадки;

исправность уровней и наличие пломб;

эластичность резиновой трубки, соединяющей подвижный и неподвижный сосуды микроманометра;

наличие следующих надписей на металлической табличке, прикрепленной к корпусу поверяемого микроманометра: товарный знак предприятия-изготовителя, наименование и тип прибора; пределы измерений разности давлений, класс точности, порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, год выпуска.

3.2. Опробование

3.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие поверяемого микроманометра следующим требованиям:

установочные винты должны легко вращаться и обеспечивать установку поверяемого микроманометра по уровням;

механизм регулирования положения неподвижного сосуда должен перемещаться плавно и без заеданий;

подвижный сосуд должен перемещаться по направляющим стойкам плавно, без заеданий и рывков, как при ручном, так и электромеханическом подъеме сосуда;

при подъеме и опускании подвижного сосуда резиновая трубка не должна задевать за детали поверяемого микроманометра и не должна перегибаться;

резиновая трубка для соединения прибора с сильфонным прессом должна быть эластичной и не иметь видимых дефектов;

изображение теневого подвижного индекса в поле зрения микроскопа должно быть отчетливым и расположено параллельно линиям биссектора;

поверяемый микроманометр должен быть герметичным.

3.2.2. Герметичность микроманометра проверяют при избыточном давлении (4000 Па) в последовательности, указанной ниже:

с помощью резиновой трубки соединяют сильфонный пресс со штуцером вертикальной трубки неподвижного сосуда;

устанавливают подвижный сосуд в крайнее верхнее положение;

сильфонным прессом повышают давление в неподвижном сосуде до момента появления теневого подвижного индекса в середине биссектора микроскопа;

выдерживают поверяемый микроманометр под созданным давлением в течение 3 мин. Если за это время положение подвижного индекса не изменится, то микроманометр следует считать герметичным.

3.2.3. Проверку постоянства «нуля» микроманометра проводят в последовательности, приведенной ниже.

3.2.3.1. До проверки постоянства «нуля» микроманометра следует при помощи электропривода поднять и опустить 3—4 раза подвижный сосуд микроманометра для выравнивания температуры воды в подвижном и неподвижном сосудах и для смачивания стенок сосудов.

3.2.3.2. Подвижный сосуд микроманометра устанавливают в нижнее положение, при котором измерительный наконечник индикатора будет опираться на базовую площадку и показания индикатора составят, мм:

2 — с ценой деления 0,01 мм;

0,4 — с ценой деления 0,001 мм.

3.2.3.3. Проверяют положение подвижного индекса в биссекторе микроскопа. Индекс должен находиться в середине биссектора. В случае, когда подвижный индекс не находится в середине биссектора или находится вне его, регулируют положение неподвижного сосуда по высоте до установки индекса в середине биссектора.

3.2.3.4. Затем два раза поднимают и опускают подвижный сосуд микроманометра.

3.2.3.5. Устанавливают подвижный сосуд микроманометра по п. 3.2.3.2 и проверяют положение теневого подвижного индекса в биссекторе микроскопа по п. 3.2.3.3. Если смещение индекса не превышает 5 мкм ($^1/_4$ деления биссектора микроскопа), то постоянство «нуля» считают удовлетворительным. Постоянство «нуля» проверяют три раза.

3.2.4. Проверку вертикальности направляющих стоек и горизонтальности базовой площадки для плоскопараллельных концевых мер выполняют в последовательности, приведенной ниже:

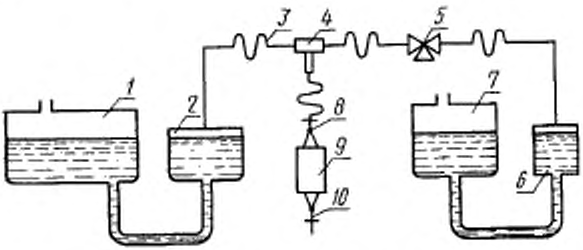
поверяемый микроманометр устанавливают по уровням в рабочее положение, при котором пузырьки в ампулах уровней должны находиться в середине ампул;

при помощи оптического квадранта измеряют углы отклонений от вертикали каждой направляющей стойки в двух вертикальных плоскостях: в плоскости, проходящей через оси стоек, и перпендикулярной к ней плоскости. Каждый из измеренных углов должен быть не более 1′;

оптический квадрант устанавливают на базовую площадку в двух взаимно перпендикулярных направлениях и измеряют углы ее наклона. Каждый из измеренных углов должен быть не более 30″.

3.3. Определение метрологических параметров

3.3.1. Сличение поверяемого микроманометра с рабочим эталоном проводят при соединении их по принципиальной схеме, представленной на чертеже. Сличение выполняют в следующем порядке.



1, 2—подвижный и неподвижный сосуды рабочего эталона; *3*—резиновые трубки; *4*—тройник; *5*—пробковый трехходовой кран; *6, 7*—неподвижный и подвижный сосуды поверяемого микроманометра; *9*—сильфонный пресс с кранами *8, 10*

3.3.1.1. Закрывают кран *10*, кран *8* всегда открыт, а краном *5* отключают сообщение неподвижных сосудов между собой и с атмосферой.

3.3.1.2. Поднимают подвижные сосуды.

3.3.1.3. Устанавливают на каждую из базовых площадок микроманометра и рабочего эталона концевую меру длиной 10 мм.

3.3.1.4. Опускают на концевые меры подвижные сосуды и устанавливают их в положение, при котором показания индикатора будут соответствовать значениям, указанным в п. 3.2.3.2.

3.3.1.5. Краном *5* сообщают неподвижные сосуды между собой, отключая сообщение их с атмосферой.

3.3.1.6. Постепенно повышают давление при помощи сильфонного пресса до появления теневого подвижного индекса в биссекторе микроскопа рабочего эталона.

3.3.1.7. Постепенно изменяют положение подвижного сосуда поверяемого микроманометра при помощи ручного привода до появления теневого подвижного индекса в биссекторе микроскопа.

3.3.1.8. Проверяют положение теневого подвижного индекса рабочего эталона и при необходимости повторяют операции по пп. 3.3.1.6—3.3.1.7, необходимые для установления индексов микроманометра и рабочего эталона в первоначальное положение.

3.3.1.9. После прекращения перемещения подвижного индекса проводят отсчет по шкале индикатора поверяемого микроманометра с погрешностью не более 1 мкм.

3.3.1.10. Вычисляют разность показаний индикатора, полученных в соответствии с пп. 3.2.3.2 и 3.3.1.9.

3.3.1.11. Находят высоту столба жидкости алгебраическим сложением значения длины концевой меры и разностью показания индикатора по п. 3.3.1.10.

3.3.1.12. Поднимают подвижные сосуды и снимают концевые меры.

3.3.1.13. Последовательно устанавливают на базовые площадки поверяемого микроманометра и рабочего эталона концевые меры длиной 50, 100, 200, 300 и 400 мм и проводят операции, указанные в пп. 3.3.1.1—3.3.1.12, при каждом значении длины концевых мер. При отсутствии концевых мер длиной 300 и 400 мм допускается применять блоки концевых мер, но не более трех мер в блоке.

3.3.1.14. Опускают подвижные сосуды и устанавливают их в положение, соответствующее указанному в п. 3.2.3.2.

3.3.1.15. Проверяют положение теневого подвижного индекса в биссекторе микроскопа поверяемого микроманометра и рабочего эталона. Если последнее удовлетворяет требованиям п. 3.2.3.5, то «нуль» считают несмещенным, и этим заканчивают серию наблюдений. При смещении теневого подвижного индекса, превышающего 5 мкм, сличение показаний, полученных в соответствии с пп. 3.2.3 и 3.3.1, проводят вновь.

Концевые меры следует устанавливать на базовые площадки с применением перчаток. Допускается заменять перчатки пинцетом или тканью.

3.3.2. При сличении микроманометра с рабочим эталоном проводят не менее трех серий наблюдений. Температуру воды в подвижных сосудах поверяемого микроманометра и рабочего эталона следует измерять при помощи термометров с ценой деления 0,1°С в начале и конце каждой серии наблюдений. Разность измеренных температур воды в поверяемом микроманометре и рабочем эталоне не должна превышать 0,5°С в каждой серии.

3.3.3. При приведении высот столбов воды микроманометра и рабочего эталона к одной температуре вводят поправку к высоте столба воды поверяемого микроманометра на разность температур воды в микроманометре и рабочем эталоне по методике, указанной в обязательном приложении 1.

Значения плотности дистиллированной воды при температурах 10—30°С приведены в справочном приложении 4.

3.3.4. Разность высот столбов воды, приведенных к одной и той же температуре при каждом значении длины концевых мер в каждой серии наблюдений, не должна превышать соответствующего предела допускаемой разности, указанной в таблице.

мм

Длина концевых мер	Пределы допускаемых разностей высот столбов воды поверяемого микроманометра и рабочего эталона
10 50 100	0,02
200	0,03
300 400	0,04

В случае, когда результаты одной и той же серии наблюдений не удовлетворяют требованиям настоящего пункта, проводят контрольную серию после дополнительной проверки «нуля».

Результаты контрольной серии наблюдений должны удовлетворять требованиям настоящего пункта. Повторять контрольную серию не допускается.

3.4. Результаты поверки микроманометров заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 2.

3.5. При несоответствии поверяемого макроманометра хотя бы одному требованию настоящего раздела прибор бракуют и его дальнейшую поверку не проводят.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. На микроманометры, прошедшие поверку с положительными результатами, выдают свидетельство о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом. На оборотной стороне свидетельства приводят формулу зависимости погрешности

показаний микроманометра от значения измеряемого давления согласно обязательному приложению 3.

4.2. Микроманометры, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к применению не допускают.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

МЕТОДИКА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПОПРАВКИ К ВЫСОТЕ СТОЛБА ВОДЫ ПОВЕРЯЕМОГО МИКРОМАНОМЕТРА НА РАЗНОСТЬ ТЕМПЕРАТУР ВОДЫ В МИКРОМАНОМЕТРЕ И РАБОЧЕМ ЭТАЛОНЕ

Поправку к высоте столба воды поверяемого микроманометра на разность температур вычисляют следующим образом.

Из таблицы значений плотности дистиллированной воды, приведенной в справочном приложении 4, по начальной t_0 и конечной t'_0 температурам воды в рабочем эталоне и начальной $t_в$ и конечной $t'_в$ температурам воды в поверяемом микроманометре находят плотности воды, после чего определяют среднюю разность плотностей $\Delta\rho_{ср}$ по формуле

$$\Delta\rho_{ср}=\frac{(\rho_в-\rho_0)+(\rho'_в-\rho'_0)}{2},$$

где $\rho_в$, ρ_0, $\rho'_в$, ρ'_0 — плотности дистиллированной воды при температурах $t_в$, t_0, $t'_в$, t'_0 соответственно, кг/м³.

Значение поправки ΔH на разность температур определяют по формуле

$$\Delta H=H_0\frac{\Delta\rho_{ср}}{\rho},$$

где $\rho=1000$ кг/м³;

H_0 — высота столба воды в рабочем эталоне, мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПРОТОКОЛ №_____

поверки образцового микроманометра 1-го разряда типа МКМ,

принадлежащего _____
наименование организации

1. Изготовитель _____ год изготовления _____

Порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя_____

2. Дата метрологической аттестации или последней поверки _____

3. Температура окружающего воздуха при поверке _____

4. Относительная влажность _____

5. Результаты сличения с рабочим эталоном № _____

Рабочий эталон		Поверяемый микроманометр				
Высота столба воды $H_э$, мм	Температура воды в подвижном сосуде, °С	Высота столба воды H, мм	Температура воды в подвижном сосуде, °С	Поправка на разность температур ΔH, мм	Высота столба воды, приведенная к температуре воды в рабочем эталоне $H_п = H + \Delta H$, мм	Разность высот столбов воды $H_п - H_э$
			1-я серия наблюдений			
10,00	$t_э =$		$t_п =$			
50,00						
100,00						
200,00						
300,00						
400,00	$t'_э =$		$t'_п =$			
			2-я серия наблюдений*			

Заключение по результатам поверки.
Микроманометр признан пригодным (непригодным) к применению.
указать причину

Выдано свидетельство №_____ от «____» _____ 198___ г.

Поверку проводили _____
подписи

* В таком же порядке следует записать результаты наблюдений по другим сериям.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ФОРМА ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА

Предел допускаемой основной погрешности Δ в паскалях поверяемого микроманометра определяют по формуле

$$\Delta = \pm (a + 0{,}5 \cdot 10^{-4} p),$$

где a — 0,2 Па;

p — измеряемая разность давлений 100—4000 Па.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

Значения плотности дистиллированной воды при температурах 10—30°С

Температура воды, °С	Плотность, кг/м³					Температура воды, °С	Плотность, кг/м³				
	Десятые доли, °С						Десятые доли, °С				
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
10	999,699	999,690	999,681	999,672	999,663	10	999,653	999,644	999,634	999,624	999,614
11	604	594	583	573	562	11	552	541	530	519	508
12	496	485	473	461	449	12	432	425	413	401	388
13	376	363	350	337	324	13	311	297	284	270	256
14	243	229	215	200	186	14	172	157	142	128	113
15	098	082	067	052	036	15	021	005	998,989	998,973	998,957
16	998,941	998,924	998,908	998,891	998,875	16	998,868	998,841	824	807	790
17	772	755	737	720	702	17	684	666	648	630	611
18	593	574	556	537	518	18	499	480	461	441	422
19	402	383	363	343	323	19	303	283	262	242	222
20	201	180	159	139	118	20	096	075	054	032	011
21	997,989	997,967	997,946	997,924	997,902	21	997,879	997,879	997,835	997,812	997,790
22	767	744	721	699	675	22	652	629	606	582	559
23	535	511	487	463	499	23	415	391	367	342	318
24	293	268	243	218	193	24	168	143	118	092	067
25	041	016	996,990	996,964	996,938	25	996,912	996,888	996,850	996,833	996,807
26	996,780	996,753	727	700	673	26	646	619	592	564	537
27	510	482	454	427	399	27	371	343	315	287	258
28	230	202	173	144	116	28	087	058	029	000	995,971
29	995,941	995,912	995,883	996,853	995,823	29	995,794	995,764	996,734	995,704	697
30	644	614	583	553	523	30	492	461	431	400	369

Примечание. Промежуточные значения плотности воды определяют посредством интерполяции.

Редактор *В. Н. Шалаева*
Технический редактор *Э. В. Митяй*
Корректор *С. И. Ковалева*

Сдано в наб. 23.01.85 Подп. в печ. 23.04.85 1,0 п. л. 1,0 усл. кр. отт. 0,60 уч.-изд. л. Тираж 8000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Типография Издательства стандартов, ул. Мичурина, 12/14. Зак. 1079

gost.e-ecolog.ru