ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП ВНИИМС)
ГОССТАНДАРТА РОССИИ

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Барометры мембранные метеорологические

Методика поверки

МИ 2705—2001

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА	ГУ „Главная геофизическая обсерватория им А. И Воейкова" (ГУ ГГО)
ИСПОЛНИТЕЛЬ	В Ю Окоренков, зав. отделом метрологии, главный специалист-метролог, канд. техн. наук
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП ВНИИМС 21 декабря 2001 г.
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП ВНИИМС 21 декабря 2001 г.
4 ВЗАМЕН	МИ 1802—87

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена в качестве официального издания без разрешения Ростехрегулирования (ГУ ГГО).

Содержание

1 Область применения 1

2 Операции поверки 1

3 Средства поверки 2

4 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности 2

5 Условия поверки и подготовка к ней 3

6 Проведение поверки 3

7 Оформление результатов поверки 8

Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки ... 10

Приложение Б (рекомендуемое) Форма свидетельства о поверке 13

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Барометры мембранные метеорологические. Методика поверки	**МИ 2705—2001**

1 Область применения

Настоящая рекомендация распространяется на мембранные барометры типа М-67 по ТУ 2504-1797—75, типа М-98 по ТУ 2511-1316—76, типа БАММ-1 по ТУ 2511-1513—79 и типа М-110 по ТУ 2504-1799—75, предназначенные для измерений давления в диапазоне от 7 до 1090 гПа (таблица 1), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Таблица 1

Тип барометра	Диапазон измерений, гПа (мм рт. ст.)	Предел допускаемой основной погрешности, гПа (мм рт ст)
М-67	810—1060 (610—790)	1,1 (0,8)
М-98	400—1090 (300—810)	1,3 (1,0)
М-110	7—130 (5—100)	3,3 (2,5)
	130—1060 (100—795)	2,0 (1,5)
БАММ-1	800—1060	2,0

Межповерочный интервал для барометров типов М-67 и М-98 — не более двух лет, для барометров типов БАММ-1 и М-110 — не более одного года.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:
— внешний осмотр (по 6.1);
— опробование (по 6.2);
— определение метрологических характеристик (по 6.3).

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

3.1.1 Эталонный барометр типа БОП-1 по 6Г2.832.031 ТУ с диапазоном измерений от 5 до 1100 гПа и пределом допускаемой погрешности не более 0,10 гПа или эталонный барометр типа БРС-1М-3 с таким же диапазоном измерений и пределом допускаемой погрешности не более 0,20 гПа в комплекте с переносным поверочным комплексом, позволяющим создавать и поддерживать абсолютное давление в указанном выше диапазоне измерений (например, ППК-1, включающим вакуумный насос по ТУ 25-00-1140—78, компрессор СО-45А по ТУ 22-1773—69 устройство изменения давления специальное (УИДС), пневмораспределитель, барокамеру ВКМ-007 (или переносной бароблок), фильтр ФСВ-1 по ТУ 2.034.5748542.32—89, фильтр ФПП-Д).

3.1.2 Эталонный грузопоршневой манометр абсолютного давления 1-го разряда с пределом допускаемой погрешности не более 0,25 гПа, например манометр типа МПА-15 по ТУ 50-62—88.

3.1.3 Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112—78 с пределами измерений от минус 20 °С до +50 °С и пределом допускаемой основной погрешности не более 0,2 °С.

3.1.4 Измеритель относительной влажности воздуха ИВА-6АР с диапазоном измерений от 10 % до 95 % и пределом допускаемой погрешности не более 3 %.

3.1.5 Секундомер типа СОП пр-2а-011 по ТУ 25-1819.0021—90.

3.2 Допускают применение других средств поверки, которые по метрологическим характеристикам не уступают указанным в 3.1.

4 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

4.1 К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей, изучивших техническую документацию на средства поверки и поверяемые средства и настоящую рекомендацию.

4.2 При проведении поверки соблюдают „Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и „Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

5.1.1 Температура окружающего воздуха: (20 ± 5) °С.

5.1.2 Относительная влажность воздуха: (60 ± 20) %.

5.1.3 Изменение температуры в барокамере при поверке: не более 1 °С.

5.1.4 Скорость изменения давления в барокамере при поверке: не более 27 гПа/мин.

5.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.2.1 Барометр извлекают из футляра и выдерживают при температуре окружающего воздуха не менее 4 ч.

5.2.2 Барометр присоединяют к аппаратуре для создания и поддержания абсолютного давления или устанавливают в барокамеру.

5.2.3 Проверяют герметичность (только для барометров типов М-98 и М-110).

5.3 Барометр поверяют в положении, при котором плоскость его циферблата расположена горизонтально.

5.4 Барометр находится на одной высоте с измерительной камерой эталонного прибора или введена поправка на разность их высот.

5.5 При одновременной поверке двух барометров или более их стрелки должны быть направлены в одну сторону.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

6.1.1.1 Соответствие комплектности поверяемого барометра требованиям технической документации на него.

6.1.1.2 Наличие записи в паспорте или свидетельства о последней поверке.

6.1.1.3 Отсутствие дефектов, нарушающих сохранность маркировки барометра.

6.1.1.4 Прочность закрепления в корпусе стекла, предохраняющего отсчетное устройство барометра, и отсутствие загрязнений и дефектов, препятствующих правильному отсчитыванию показаний.

6.1.1.5 Исправность барометра, предъявленного на периодическую поверку, и отсутствие повреждений корпуса, присоединительного штуцера, стекла, стрелки, затрудняющих нормальную эксплуатацию барометра.

6.1.1.6 Отсутствие повреждений, следов коррозии и загрязнений на деталях барометра, предъявляемого на поверку, а также повреждения защитного покрытия деталей.

Кроме того, устанавливают соответствие барометра следующим требованиям:

— поверхность циферблата барометра чистая, отметки шкалы, цифры и обозначения на циферблате — черного цвета;

— конец стрелки перекрывает от 1/4 до 3/4 длины короткого штриха шкалы;

— поверхность зеркала чистая и не имеет царапин, а также не дает искажений, мешающих отсчетам;

— винт перемещения стрелки по шкале находится против отверстия в корпусе барометра.

6.1.2 Барометры, представленные на поверку без паспорта или свидетельства о последней поверке, но удовлетворяющие всем остальным требованиям, поверяют в объеме первичной поверки.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании устанавливают соответствие барометров следующим требованиям:

6.2.1.1 Механизм барометра прочно закреплен в корпусе и не перемещается при встряхивании барометра.

6.2.1.2 Перемещение стрелки в рабочем диапазоне шкалы плавное, без скачков и затираний.

6.2.1.3 Смещение стрелки после легкого постукивания пальцем по корпусу при его рабочем положении не превышает половины деления шкалы.

6.2.1.4 У барометров типа М-98 гнезда, штуцер и колодка с вилкой надежно закреплены, корпус барометра заземлен, устройство для снятия трения в подвижных соединениях срабатывает при включении электропитания.

6.2.2 Герметичность барометров типов М-98 и М-110 проверяют при установлении в корпусе прибора абсолютного давления, равного 400 гПа.

После установления давления в период от 10 до 15 мин снимают два отсчета по шкале барометра с интервалом 6 мин. Барометр считают герметичным, если изменение давления в корпусе не превышает 1,3 гПа (1,0 мм рт. ст.) за 6 мин.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Поправки шкалы S_k определяют сличением показаний поверяемого барометра с показаниями эталонного барометра (манометра).

Проводят две серии наблюдений при повышении и понижении давления на отметках шкалы, соответствующих крайним значениям диапазона измерений, промежуточным через каждые 20 отметок шкалы и на отметке 1013 гПа (760 мм рт. ст.) для барометров типов М-98, М-110 и 1010 гПа для барометров типа ВАММ-1, а для барометров типа М-67 через каждые 10 отметок шкалы. Поправки на промежуточных отметках шкалы определяют путем интерполяции.

Примечание — Перед определением поправок шкалы стрелку барометра вращением винта устанавливают на отметку шкалы, соответствующую атмосферному давлению в данный момент времени, с погрешностью, не превышающей 27 Па с учетом введения поправки на температуру.

Разность давлений на каждой отметке шкалы при повышении и понижении давления не должна превышать 2 гПа (мм рт. ст.).

Отметку шкалы P, на которую устанавливают стрелку барометра, определяют по формуле

$$P = P_s - \Delta P_t, \qquad (1)$$

где P_t — атмосферное давление, определяемое по эталонному барометру, гПа (мм рт. ст.);

ΔP_t — температурная поправка барометра, гПа (мм рт. ст.). Она вычисляется по формуле

$$\Delta P_t = a + bt + ct^2 + dt^3 + k(P_k - P)(t - 20), \qquad (2)$$

где a, b, c, d, k, P_k — типовые коэффициенты температурной зависимости, приведенные в паспорте на барометр;

t — температура, °С;

P — давление, определяемое по барометру после установки стрелки, гПа (мм рт. ст.).

Примечание — При установке стрелки барометра вместо P в формуле (2) используют P_k.

Показания поверяемого барометра отсчитывают на каждой отметке шкалы после стабилизации давления в течение не менее 2 мин для барометров типов М-67, М-98, М-110 и 5 мин для барометра типа ВАММ-1 и легкого постукивания по корпусу барометра для устранения трения в подвижных соединениях механизма барометра. Погрешность отсчета не должна превышать 0,3 цены деления шкалы.

Поправку для каждой отметки шкалы определяют при повышении и понижении давления по формуле

$$S_n = \frac{S_1 + S_2}{2}; \qquad (3)$$

$$S_1, S_2 = ((P_{e_1} + P_{e_2}) - (P_1 + P_2) - (\Delta P_{t_1} + \Delta P_{t_2}))/2,$$

где S_1 и S_2 — поправка шкалы соответственно при первой и второй сериях наблюдений;

P_{e_1} и P_{e_2} — давление по эталонному барометру при повышении и понижении давления соответственно;

P_1 и P_2 — давление по поверяемому барометру при повышении и понижении давления соответственно;

ΔP_{t_1} и ΔP_{t_2} — температурная поправка при повышении и понижении давления соответственно.

Значения поправок шкалы при первичной поверке не должны превышать 2,0 гПа (1,5 мм рт. ст.) для барометров типа М-67,

4,0 гПа (8,0 мм рт. ст.) для барометров типа М-98, 8,0 гПа (6,0 мм рт. ст.) для барометров типов БАММ-1 и М-110. Изменения поправок для барометров за межповерочный интервал не должны превышать предела допускаемой основной погрешности (таблица 1).

Изменение поправок на каждые *n* отметок шкалы не должно превышать значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Тип барометра	Диапазон измерений, гПа (мм рт. ст.)	Допускаемое изменение поправок шкалы, гПа (мм рт. ст.)	Примечание
М-67	840—1080 (630—770)	0,6 (0,5)	На каждые 10 отметок шкалы
	810—840 (610—630)	1,2 (0,9)	
	1080—1060 (770—790)	1,2 (0,9)	
М-98	450—1080 (340—770)	0,6 (0,5)	На каждые 20 отметок шкалы
	400—450 (300—340)	1,0 (0,8)	
	1080—1080 (770—810)	1,0 (0,8)	
М-110	70—1010 (50—760)	1,3 (1,0)	На каждые 10 отметок шкалы
	1010—1060 (760—790)	2,0 (1,5)	
	7—70 (5—50)	2,0 (1,5)	
БАММ-1	825—1025	0,50	На каждые 10 отметок шкалы
	1025—1060	1,0	
	800—825	1,0	

6.3.2 Вариацию показаний вычисляют по результатам сличений показаний поверяемого барометра с показаниями эталонного барометра при определении поправок шкалы по 6.3.1. Вариация показаний барометра для каждой поверяемой отметки равна разности показаний при повышении и понижении давления:

$$V = (P_2 + \Delta P_{t_2}) - (P_1 + \Delta P_{t_1}). \qquad (4)$$

Вариация показаний барометра не должна превышать предела допускаемой основной погрешности.

6.3.3 Основную погрешность барометра определяют не раньше чем через 72 ч после определения поправок шкалы при сли-

чении показаний барометра, установленного в барокамеру, с показаниями эталонного барометра на пяти различных отметках шкалы, кратных 10, равномерно распределенных по диапазону измерений поверяемого барометра.

Сличения выполняют при повышении и понижении давления.

Основную погрешность определяют как разность между показаниями поверяемого и эталонного барометров на каждой из пяти отметок шкалы для барометров типов М-98, М-67, ВАММ-1 и на каждой из 10 отметок шкалы для барометра типа М-110 по формуле

$$D = P^{*}_{изм} - P_{эт}, \qquad (5)$$

где $P^{*}_{изм}$ — давление по поверяемому барометру, вычисляемое по формуле

$$P^{*}_{изм} = P + \Delta P_t + S_n,$$

(где S_n — поправка шкалы, интерполированная для данной отметки шкалы;

ΔP_t — температурная поправка).

Основная погрешность барометра, представленного на первичную поверку, не должна превышать 0,8 предела допускаемой основной погрешности, указанной в таблице 1.

Основная погрешность барометров, представляемых на периодическую поверку, не должна превышать предела допускаемой основной погрешности, указанного в таблице 1.

6.3.4 Результаты измерений при поверке барометров заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

6.4 При несоответствии поверяемого барометра одному из требований настоящей рекомендации барометр бракуют и последующие операции поверки не проводят.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма по ПР 50.2.007.

7.2 Положительные результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке по ПР 50.2.006. Форма свидетельства о поверке приведена в приложении В.

7.3 При отрицательных результатах барометры к выпуску или дальнейшему применению не допускают, запись в паспорте или свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин по ПР 50.2.006.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
№ _____

Средство измерений _____ зав. № _____,
(тип СИ)

принадлежащее _____,
(наименование организации)

поверено по эталонному СИ _____ зав. № _____.

Дата проведения поверки _____

Ед. измерения _____

Вид поверки _____
(периодическая, первичная до регулировки, после регулировки)

Место проведения поверки _____

Заключение _____
(годен, не годен)

Поверительное клеймо

Поверитель _____ _____
(подпись) (ФИО)

1. Определение поправки шкалы

№ п/п	При повышении давления					При понижении давления					Поправка шкалы	Вариация показаний
	РЭ	Поверяемое СИ				РЭ	Поверяемое СИ					
	$P_{эт}$	$t_{изм}$	P	ΔP_t	$P_{изм}$	$P_{эт}$	$t_{изм}$	P	ΔP_t	$P_{изм}$	$S_п$	V
1 серия												
01												
...												
2 серия												
01												
...												

2. Поправки шкалы

Отметка шкалы	Поправка	Отметка шкалы	Поправка

Заключение _____

(годен, не годен, в последнем случае указывают причину негодности)

Поверитель _____ _____

(подпись) (ФИО)

8. Определение основной погрешности

№ п/п	РЭ	Поверяемое СИ				Основная погрешность
	$P_{эт}$	$t_{эт}$	P	ΔP_t	$P_{эт} + S_п$	$D = P_{эт} + S_п - P_{изм}$
При повышении давления						
01						
02						
03						
04						
05						
При понижении давления						
01						
02						
03						
04						
05						

Заключение _____

(годен, не годен, в последнем случае указывают причину непригодности)

Поверитель _____ _____

(подпись) (ФИО)

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма свидетельства о поверке

Б.1 Лицевая сторона свидетельства

_____

(наименование министерства и организации, проводящей поверку)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ _____

Действительно до

_____ _____ _____

(число) (месяц) (год)

Средство измерений _____

заводской номер _____,

принадлежащее _____,

(наименование организации)

поверено по методике _____

и на основании результатов периодической (первичной) поверки признано годным к применению.

Поверительное клеймо

_____ _____ _____

(должность руководителя подразделения) (подпись) (ФИО)

Поверитель _____ _____

(подпись) (ФИО)

" ___ " _____ 200 _ г.

В.2 Оборотная сторона свидетельства

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Условия эксплуатации

1. Температура окружающего воздуха от ___ до ___ °С.

2. Относительная влажность воздуха не более 80 %.

Результаты поверки

1. Диапазон измерений от ___ до _____ гПа (мм рт. ст.).

2. Предел допускаемой основной погрешности при введении поправок и соблюдении условий эксплуатации не более _____ Па.

3. Поправки шкалы:

Отметка шкалы	Поправка	Отметка шкалы	Поправка

Поверитель _____ _____

(подпись) (ФИО)

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Барометры мембранные метеорологические

Методика поверки

МИ 2705—2001

Редактор *О. М. Федотова*. Технический редактор *Н. Ф. Грачева*.
Корректор *И. А. Крайнева*

ЛР № 020228 от 10.11.96 г.

Подписано в печать 04.12.03. Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсет-
[illegible] печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 500 экз. Индекс 268/03.
[illegible]97, Санкт-Петербург, ул. Беринга, д. 38.

gost.e-ecolog.ru