ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ (ВНИИМС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

БАРОМЕТРЫ МЕМБРАННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1802-87

Москва
1988

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ (ВНИИМС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

БАРОМЕТРЫ МЕМБРАННЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1802-87

Москва
1988

I. РАЗРАБОТАНЫ Главной геофизической обсерваторией им.А.И.Воейкова Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды

ИСПОЛНИТЕЛИ: ФАТЕЕВ Н.П., канд.техн.наук (руководитель темы); ОКОРЕНКОВ В.Ю., канд. техн. наук; ГОРОШНИКОВ Е.А., канд. географ. наук

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ ВНИИМС

2. УТВЕРЖДЕНЫ ВНИИМС 2.12. 1987 г.
3. ВЗАМЕН ГОСТ 8.431-81

УДК 551.508.41.089.6:006.354 Группа Т 88.6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Барометры мембранные метеорологические. Методика поверки МИ

Введены в действие с 01.01.88

Настоящие методические указания распространяются на мембранные барометры М-67 (ТУ 2504-1797-75), М-98 (ТУ 2511-1816-76), БАММ-1 (ТУ 2511-1518-79) и М-110 (ТУ 2504-1799-75, предназначенные для измерения давления в диапазоне от 7 до 1090 гПа и устанавливают методику первичной и периодической поверок.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

внешний осмотр (п.6.1);
опробование (п.6.2);
определение метрологических характеристик (п.6.3);
определение поправок шкалы (п.6.3.1);
определение вариаций показаний (п.6.3.2);
определение основной погрешности (п.6.3.3).

I.2. Межповерочный интервал барометров М-67 и М-98 2 года, БАММ-I и М-II0 - один год.

I.3. Внеочередная поверка барометров проводится после ремонта или хранения, если срок хранения превышает межповерочный интервал.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.I. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

I) Образцовый грузопоршневой манометр абсолютного давления I-го разряда с пределом допускаемой погрешности не более 0,25 гПа, например, манометр МПА-I5 по ТУ 50-62-88;

2) Манометр ртутный бюро поверки типа МБП по ТУ 25-II-953-74 с пределом допускаемой погрешности не более 0,50 гПа;

3) Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ II2-78 с пределами измерения от минус 20 до 50 °С и погрешностью измерений не более 0.2 °С;

4) Установка для создания и поддержания абсолютного давления в диапазоне измерений 6,6-II00 гПа для барометров типа М-II0 или 300-II00 гПа - для барометров М-67, М-98, БАММ-I, состоящая, например, из барокамеры типа БКМ-007М, вакуумного насоса ВН-46I и по ТУ 25-00-II40-78 и компрессора типа СО-45А по ТУ 22-I773-69.

5) Секундомер типа СОП пр-2а-3-0II по ГОСТ 5072-79.

2.2. Средства поверки должны быть поверены (аттестованы) органами государственной или ведомственной метрологических служб, имеющих право поверки (аттестации) этих средств измерений.

Допускается применение других средств поверки по точности и диапазону измерений соответствующих заменяемым.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение на право поверки.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила

техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных Госэнергонадзором.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;

относительная влажность воздуха (60 ± 20) %;

изменение температуры воздуха в барокамере во время поверки не должно превышать 1 °С;

скорость изменения давления в барокамере при поверке не должна превышать 27 гПа/мин.

5.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

барометр извлекают из футляра и выдерживают при температуре окружающего воздуха не менее 4 ч;

барометр присоединяют к аппаратуре для создания и поддержания абсолютного давления или устанавливают в барокамеру;

проверяют герметичность (только для барометров типа М-98, М-110).

5.3. Барометр необходимо поверять в положении, при котором плоскость его циферблата располагается горизонтально.

5.4. Барометр должен находиться на одной высоте с измерительной камерой образцового прибора или должна быть введена поправка на разность их высот.

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

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

соответствие комплектности поверяемых барометров требованиям нормативно-технической документации,

наличие паспорта или свидетельства о последней поверке,

отсутствие дефектов, нарушающих сохранность маркировки барометров,

прочность закрепления в корпусе стекла, предохраняющего отсчетное устройство барометров и отсутствие загрязнений и дефектов, препятствующих правильному отсчитыванию показаний,

исправность барометров, предъявляемых на периодическую поверку, и отсутствие повреждений корпуса, присоединительного штуцера, стекла, стрелки, затрудняющих нормальную эксплуатацию барометров,

отсутствие повреждений, следов коррозии и загрязнений на деталях барометров, предъявляемых на поверку, а также повреждения защитного покрытия деталей.

Кроме того должно быть установлено соответствие барометров следующим требованиям:

шкала барометра должна быть ровного белого цвета, отметки шкалы, цифры и обозначения на циферблатах должны быть черными;

конец стрелки должен перекрывать от 1/4 до 3/4 длины короткого штриха шкалы;

поверхность зеркала должна быть чистой и не иметь царапин, а также не должна давать искажений, мешающих отсчетам;

винт перемещения стрелки по шкале должен находиться против отверстия в корпусе барометра.

6.1.2. Барометры, представленные на поверку без паспорта или свидетельства о последней проверке, но удовлетворяющие всем остальным требованиям, должны быть поверены в объеме первичной поверки.

6.2. Опробование

6.2.1. При опробовании должно быть установлено соответствие барометров следующим требованиям:

механизм барометра должен быть прочно закреплен в корпусе и не перемещаться при встряхивании барометра;

перемещение стрелки в рабочем диапазоне шкалы должно быть плавным, без скачков и затираний;

смещение стрелки после легкого постукивания пальцем по корпусу при его рабочем положении не должно превышать половины деления шкалы;

у барометров типа М-98, М-110 гнезда, штуцер и колодка с вилкой должны быть надежно закреплены, корпус барометра должен быть загерметизирован, устройство для снятия трения в подвижных соединениях должно срабатывать при включении электропитания.

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

После установления давления в течение 10–15 мин, снимают два отчета 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.

6.8. Определение метрологических характеристик

6.8.1. Поправки шкалы (Δ_{P_s}) определяют сличением показаний поверяемого барометра с показаниями образцового манометра.

Проводят две серии наблюдений при повышении и понижении давления на отметках шкалы (термин "отметка шкалы по ГОСТ 16263-70): соответствующим крайним значениям диапазона измерений, промежуточным через каждые 20 отметок шкалы и на отметке 1013 гПа (760 мм рт.ст.).

Примечание: перед определением поправок шкалы стрелку барометра вращением регулировочного 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 (1.5 мм рт.ст.).

Отметку шкалы P_s , на которую устанавливают стрелку барометра, определяют по формуле (1):

$$P_s = B_0 - P_t \qquad (1)$$

где B_0 – значение атмосферного давления, определенное по образцовому манометру, гПа (мм рт.ст.),

P_t – температурная поправка барометра, определенная по формуле (2), гПа (мм рт.ст.),

$$P_t = a + bt + ct^2 + dt^3 + \kappa(t-20)(P_\kappa - P_{s_i}) \qquad (2)$$

где a, b, c, d , к, $P_к$ – типовые коэффициенты температурной зависимости, приведенные в табл. 1;

t – температура, ^{0}C;

P_s – значение давления, определенное по барометру после установки стрелки, гПа (мм рт.ст.).

Таблица I

Тип прибора	Значение коэффициента типовой зависимости					
	a	b	c	d	k	P_k
М-67 М-98	0,18 мм рт.ст.	-0,009 мм рт.ст. /град	-0,000014 мм рт.ст. /град2	0,000002 мм рт.ст. /град3	0,000312 I/град	732 рт.ст.
БАММ-I	24 Па	-I,20 Па/град	-0.00186 Па/град^2	0,00026 Па/град^3	0,000312 I/град	976 гПа
М-IIO	0,18 мм рт.ст.	-0,009 мм рт.ст. /град	-0,000014 мм рт.ст. /град^2	0.000002 мм рт.ст. /град^3	0.000312 I/ град	529 мм рт.ст.

Показания поверяемого барометра отсчитывают на каждой отметке шкалы после стабилизации давления в течение не менее 2 мин для барометров М-67, М-98, М-IIO и 5 мин для БАММ-I и легкого постукивания по корпусу барометра для устранения трения в подвижных соединениях механизма барометра. Погрешность отсчитывания не должна превышать 0,5 цены деления шкалы.

Поправку для каждой отметки шкалы, кратной IO, определяют при повышении и понижении давления по формуле (3),

$$S_{1,2} = \frac{S_1 + S_2}{2} \qquad (3)$$

$$S_{1,2} = \frac{(P_{M_1} + P_{M_2}) - (P_{S_1} + P_{S_2}) - (P_{t_1} + P_{t_2})}{2} \qquad (4)$$

где S_1, S_2 – значение поправки шкалы соответственно при первой и второй сериях наблюдений;

P_{M_1}, P_{M_2} – давление по образцовому манометру при повышении и понижении давления;

P_{S_1}, P_{S_2} – давление по поверяемому барометру при повышении и понижении давления;

P_{t_1}, P_{t_2} – температурная поправка при повышении и понижении давления.

Значения поправок шкалы при первичной поверке не должны превышать ± 2.0 гПа (I.5 мм рт.ст.) для барометров М-67 и 4.0 гПа (3.0 мм рт.ст.) – для барометров М-98, ± 8,0 гПа (6,0 мм рт.ст.) – для барометров БАММ-I, М-IIO.

Изменение поправок шкалы барометров за межповерочный интервал не должно превышать половины предела основной допускаемой погрешности.

Изменение поправок по шкале для барометров указанных типов не должно превышать значений, приведенных в табл.2.

Таблица 2

Тип барометра	Диапазон измерений гПа(мм рт.ст.)	Допускаемое изменение поправок шкалы в Па (мм рт.ст.)	Примечание
М-67	840-1020(630-770) 810-840 (610-630) 1080-1060(770-790)	0,6(0,5) 1,2(0,9) 1,2(0,9)	На каждые 20 отметок шкалы
М-98	450-1030(340-770) 400-450 (300-340) 1080-1080(770-810)	0,6(0,5) 1,0(0,8) 1,0(0,8)	На каждые 20 отметок шкалы
М-110	70-1010(50-760) 1010-1060(760-790)	1,3(1,0) 2,0(1,5)	На каждые 10 отметок шкалы
БАММ-1	825-1025 1025-1060	0,50 1,0	На каждые 10 отметок шкалы

6.3.2. Вариацию показаний барометра определяют по результатам сличений показаний поверяемого барометра с показаниями образцового манометра при определении поправок шкалы по п.6.3.1. Вариацию показаний барометра для каждой поверяемой отметки определяют как разность показаний при повышении и понижении давления по формуле (4):

$$\Delta = (P_{s_1} + P_{t_1}) - (P_{s_2} + P_{t_2}) \qquad (4)$$

Вариация показаний барометра не должна превышать предела основной допускаемой погрешности.

6.3.3. Основную погрешность барометра определяют не раньше, чем через 72 ч после определения поправок шкалы при сличении показаний барометра, установленного в барокамеру, с показаниями образцового манометра на пяти различных отметках шкалы, кратных 10, равномерно распределенных по диапазону поверяемого барометра.

Сличения выполняют при повышении и понижении давления. Основную погрешность определяют как разность между показаниями барометра и образцового манометра на каждой из пяти отметок шкалы по формуле (5):

$$\Delta_i = P_{б_i} - P_{н_i} \qquad (5)$$

где $P_{б_i}$ – значение давления по барометру, определенное по формуле: $P_{б_i} = P_{t_i} + S_n + P_{s_i}$

S_n – поправка шкалы, интерполированная для данной отметки шкалы.

Основная погрешность барометров, представленных на первичную поверку, не должна превышать 0,8 предела основной допускаемой погрешности, указанной в табл.3.

Основная погрешность барометров, представляемых на периодическую поверку, не должна превышать предела основной допускаемой погрешности, указанного в табл. 3.

Таблица 3

Тип барометра	Диапазон измерений, гПа (мм рт.ст.)	Предел основной допускаемой 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	7-180 (5-100)	± 3,3 (2,5)
	180-1060(100-795)	± 2,0 (1,5)
БАММ-1	800-1060	± 2,0

6.3.4. Результаты измерений при поверке барометров заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 1.

6.4. При несоответствии поверяемого барометра хотя бы одному требованию настоящих методических указаний барометр бракуют и последующие операции поверки не проводят.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты государственной первичной поверки оформляют отметкой в паспорте, удостоверенной подписью поверителя.

7.2. Результаты периодической поверки оформляют выдачей свидетельства установленной формы (приложения 2,3),

7.3. Барометры не удовлетворяющие требованиям настоящей методики к выпуску и применению не допускаются, свидетельство о поверке аннулируется. На них выдается извещение о непригодности, с указанием причин.

Зам.директора ГГО им.А.И.Воейкова С.И.Зачек

Зав.отделом метрологии Н.П.Фатеев

Ответственный исполнитель В.Б.Окоренков

Е.А.Горошников

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

ФОРМА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ ПРОТОКОЛА

ПРОТОКОЛ №

Поверка барометра № _____ типа _____,
изготовленного _____
и принадлежащего _____

Поверку проводили по образцовому манометру типа _____
№ _____.

ФОРМА ВТОРОЙ СТРАНИЦЫ ПРОТОКОЛА

1. Определение поправок шкалы и вариации показаний

Дата и время	При повышении давления				При понижении давления				Поправка барометра, гПа (мм рт.ст.)	Вариация показаний гПа (мм рт.ст.)
	Показания образцового манометра гПа (мм рт.ст.) P_{M_1}	Температура барометра °С t_1	Показания барометра, гПа (мм рт. ст.) P_{s_1}	P_{t_1}	Показания образцового манометра гПа (мм рт.ст.) P_{M_2}	Температура барометра, °С t_2	Показания барометра, гПа (мм рт.ст.) P_{s_2}	P_{t_2}	S_n	δ

2. Определение основной погрешности

При повышении давления					При понижении давления					
Показания образцового манометра, гПа (мм рт.ст.) P_{M_i}	Температура барометра °С t	Показания барометра, гПа (мм рт. ст.) P_{s_i}	P_{t_i}	S_i	P_{δ_i}	Основная погрешность гПа (мм рт.ст.) Δ_i	Показания образцового манометра, гПа (мм рт.ст.) P_{M_i}	Температура барометра °С t	Показания барометра, гПа (мм рт.ст.) P_{s_i}	P_{t_i}	S_i	P_{δ_i}	Основная погрешность гПа, (мм,рт.ст) Δ_i

Заключение _____

годен, не годен, в последнем случае указывают причину негодности

Свидетельство действительно до _____

Поверитель _____

Подпись расшифровка подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ФОРМА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА
О ПОВЕРКЕ БАРОМЕТРА

_____

Наименование министерства организации проводящей поверку

СВИДЕТЕЛЬСТВО

Подразделение поверки _____

Барометр-анероид типа _____ _____

Проверен и признан _____
(годным, негодным)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

ФОРМА ОБРАТНОЙ СТОРОНЫ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ БАРОМЕТРА

I) Температурная поправка определяется по формуле

$$P_t = a + bt + ct^2 + dt^3 + K(P_{s_t} - P_k)(t-20)$$

где для барометров типов М-67, М-98

a = 0,I8 мм рт.ст.
b = -0,009 мм рт.ст./град
c = -0,00I4 мм рт.ст./град^2
d = 0,000002 мм рт.ст./град^3
P_k = 732 мм рт.ст.

для барометров типа БАММ-I

a = 24 Па
b = -I,20 Па/град
c = -0,00I86 Па/град^2
d = 0,00026 Па/град^3
P_k = 976 гПа

для барометров типа М-II0

a = 0,I8 мм рт.ст.
b = - 0,009 мм рт.ст./град
c = - 0,0000I4 мм рт.ст./град^2
d = 0,C00002 мм рт.ст./град^3
P_k = 529 мм рт.ст.

Коэффициент К = 0,0003I2 I/град для всех указанных типов барометров.

2) Поправка шкалы

Отметка шкалы гПа(мм рт.ст.)	Поправка шкалы гПа(мм рт.ст.)	Отметка шкалы гПа (мм рт.ст.)	Поправка шкалы гПа (мм рт.ст.)

Поверитель _____ _____
(подпись) расшифровка подписи

" " _____I98__г.

Ртп.ГГО.0I.02.88.Зак.I03.Т.200. Бесплатно.

gost.e-ecolog.ru