

**Федеральное Государственное бюджетное учреждение  
«Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова»  
(ФГБУ «ГГО»)**

г. Санкт-Петербург

сентябрь 2018 г.

**Методическое письмо № 27**

**О введении поправки для приведения атмосферного давления к  
уровню установки основного средства измерения**

**Общие сведения**

Данное Методическое письмо подготовлено по результатам методических инспекций ГГО, а так же в связи с вопросами, поступающими из УГМС, с целью повышения качества данных наблюдений за атмосферным давлением, поступающих с модернизированной метеорологической сети.

В настоящее время на государственной метеорологической наблюдательной сети допущено к эксплуатации несколько типов средств измерения атмосферного давления. В качестве автономных СИ - барометры ртутные СР-А, СР-Б, барометры рабочие сетевые БРС-1М; в составе метеорологических комплексов - датчик атмосферного давления РТВ 220 (РТВ 330) и модули атмосферного давления Vaisala BARO-1 и РМТ16А, устанавливаемые в контроллер, размещенный в боксе АМК.

Для получения оперативной и режимной (климатической) метеорологической информации об атмосферном давлении в соответствии с Р 52.04.818-2014 в качестве основных средств измерения (СИ) на государственной наблюдательной сети используются показания датчиков, входящих в состав автоматизированного метеорологического комплекса. С целью обеспечения непрерывности метеорологических наблюдений, для исключения пропусков в измерениях атмосферного давления в составе АМК все станции с персоналом оснащаются резервным автономным прибором.

Все находящиеся в эксплуатации на станции приборы для измерения атмосферного давления должны быть установлены с соблюдением требований по высоте установки: допустимое отклонение по высоте от середины чашки стационарного ртутного барометра составляет  $\pm 20$  см.

Поскольку разрешается установка датчика атмосферного давления АМК непосредственно **в боксе контроллера** и не всегда удается соблюсти требование по высоте установки приборов атмосферного давления, то в этом случае (**только в этом случае!**) и, если датчик атмосферного давления АМК данной станции используется в качестве **основного СИ**, допускается

изменение условно-постоянной характеристики (УПХ) станции - «высота барометра».

Новые сведения о высоте барометра, после осуществления его привязки по высоте над уровнем моря, заносятся в Техническое дело, паспортные данные (pasprt.pas), книжки метеорологических наблюдений, СПО АРМ АМК, ГМ-10 и др. материалы, содержащие сведения о высоте барометра. Изменения в метаданные станции следует вносить, если расхождение между высотой установки ртутного барометра и датчика давления АМК составляет  $\geq 0,3$  м. Внесение новых сведений о высоте барометра должно быть приурочено к началу нового года.

### Методика расчета специальной поправки в результат измерения резервного прибора

Если расхождение между высотой установки ртутного барометра и датчика давления АМК, установленного в контроллере, составляет  $\geq |\pm 0,3|$  м, то в показания резервного СИ следует вводить специальную поправку, компенсирующую несоответствие высот установки приборов.

Атмосферное давление на уровне резервного прибора рассчитывается по барометрической формуле при постоянном температурном градиенте (модель политропной атмосферы) (Методические указания по приведению атмосферного давления к уровню моря и вычислению высот изобарических поверхностей на метеорологических станциях. Ленинград, Гидрометеиздат, 1979 г., Руководство по стандартной атмосфере ИКАО Doc 7488).

$$P_{рез} = P_{осн} \cdot \left[ 1 + \frac{k \cdot z}{T_v} \right]^{-\frac{g_0}{k \cdot R_{сух}}}, \quad \text{где} \quad (1)$$

$k = \pm 0,0065$  °C/м, вертикальный градиент виртуальной температуры воздуха;

$g_0 = 9.80665$  м/с<sup>2</sup>, стандартное ускорение свободного падения;

$R_{сух} = 287.05287$  м<sup>2</sup>/(с<sup>2</sup>·К) – газовая постоянная сухого воздуха;

$z = H_{бар,осн} - H_{бар,рез}$  – расхождение высоты установки основного и резервного барометра, в м с точностью до 0,5 м;

$H_{бар,рез}$  – высота резервного барометра над уровнем моря, м;

$H_{бар,осн}$  – высота основного барометра над уровнем моря, м;

$T_v$  – виртуальная температура на уровне  $H_{бар,осн}$ , К.

Соответственно специальная поправка, компенсирующая несоответствие высот установки приборов, рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta P = P_{осн} - P_{рез} \quad (2)$$

Округленные значения специальной поправки, компенсирующей несоответствие высот установки приборов, для стандартного атмосферного давления в зависимости от значений виртуальной температуры воздуха (формулы 1,2) приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Поправка, компенсирующая несоответствие высот установки приборов, в зависимости от виртуальной температуры воздуха

Разность высот приборов, м	Значение поправки (вводится в данные резервного прибора, со знаком «-» - резервный прибор установлен ниже основного, со знаком «+» - резервный прибор установлен выше основного)		
	Поправка при $T_v \leq -20^\circ\text{C}$ , гПа	Поправка при $-20^\circ\text{C} < T_v < 20^\circ\text{C}$ , гПа	Поправка при $T_v \geq 20^\circ\text{C}$ , гПа
0,5	0,1	0,1	0,1
1,0	0,1	0,1	0,1
1,5	0,2	0,2	0,2
2,0	0,3	0,3	0,2
2,5	0,3	0,3	0,3
3,0	0,4	0,4	0,4
3,5	0,5	0,4	0,4
4,0	0,5	0,5	0,5
4,5	0,6	0,6	0,5
5,0	0,7	0,6	0,6
5,5	0,7	0,7	0,6
6,0	0,8	0,8	0,7
6,5	0,9	0,8	0,8
7,0	0,9	0,9	0,8
7,5	1,0	0,9	0,9
8,0	1,1	1,0	0,9

Значение поправки вводится в данные резервного прибора со знаком «-», если резервный прибор установлен ниже основного, со знаком «+», если резервный прибор установлен выше основного.

Для упрощения применения поправки для станций, высота которых не превышает 1000 м над уровнем моря, с учетом точности определения атмосферного давления, а также наблюдаемых диапазонов изменений атмосферного давления, температуры и влажности воздуха допускается применение средней поправки, зависящей только от разницы в высоте установки основного и резервного прибора (таблица 2).

Таблица 2 – Осредненная поправка, компенсирующая несовпадение высот установки приборов

Разность высот приборов, м	Значение поправки (вводится в данные резервного прибора, со знаком «-» - резервный прибор установлен ниже основного, со знаком «+» - резервный прибор установлен выше основного), гПа
0,5	0,1
1,0	0,1
1,5	0,2
2,0	0,3
2,5	0,3
3,0	0,4
3,5	0,4
4,0	0,5
4,5	0,6
5,0	0,6
5,5	0,7
6,0	0,8
6,5	0,8
7,0	0,9
7,5	0,9
8,0	1,0

### Порядок применения поправки

Осредненная специальная поправка, компенсирующая несовпадение высот установки приборов для измерения атмосферного давления (поправка), для конкретной станции является условно-постоянной характеристикой. Специальная поправка является дополнительной поправкой и вводится в показания резервного прибора после учета других поправок (поправки на приведение показаний ртутного барометра температуре 0 °С и постоянной поправки к СР-А).

Поправка должна вводиться в показания резервного прибора в следующих случаях:

- в случае временного выхода из строя основного средства измерения и переходе на показания резервного прибора;
- при проведении ежедневного контроля работоспособности датчика атмосферного давления АМК, путем сопоставления значений атмосферного давления на уровне станции по основному и резервному СИ.

Специалистам отдела метеорологии для определения значения поправки на конкретной станции необходимо:

1. Округлить значение разности высот установки приборов для измерения атмосферного давления с точностью до 0,5 м (например, 0,3 м округляется до 0,5 м; 0,7 м – до 0,5 м; 1,2 м – до 1,0 м).

2. Выбрать из таблицы 2 соответствующее значение поправки.
3. Сообщить на станцию отдельным письмом с указанием правил применения поправки.
4. Сведения о специальной поправке для резервного прибора занести в Техническое дело станции.

Примечание – Если установка датчика атмосферного давления АМК в контроллер произведена в середине года, то до наступления 01 января следующего года поправку, компенсирующую несовпадение высот установки приборов для измерения атмосферного давления, следует **временно** вводить в показания датчика давления АМК. Значение поправки с учетом знака вводится в блок поправочных коэффициентов в АРМ метеоролога АМК, а в УПХ до конца текущего года остается высота установки резервного барометра.

После внесения новых сведений о высоте основного барометра (датчика давления, размещенного в контроллере) следует произвести корректировку блока поправочных коэффициентов к отметкам шкалы датчика давления в АРМ-метеоролога АМК, а поправку вводить в показания резервного прибора.

### Отчетность

Прошу представить в ГГО до **25.12.2018** информацию по установленной форме (таблица 3, в формате Excel) о станциях с измененной условно-постоянной характеристикой «высота барометра», на которых датчик атмосферного давления АМК установлен непосредственно **в боксе контроллера**, эксплуатируется как основное СИ и требование по высоте установки приборов атмосферного давления не может быть соблюдено.

Таблица 3 – Форма для заполнения с примером

Название УГМС	Название станции	Син. индекс	Тип основного прибора	Тип резервного прибора	до десятых с точностью «Высота барометра», в м		Дата изменения	Разность высот основного и резервного барометра	Поправка для приведения рез. прибора к осн, ΔР, гПа
					до	после			
								ΔН=Носн-Нрез, м	

<i>Приморско е</i>	<i>Кавалеров о</i>	<i>31946</i>	<i>PMT-16A</i>	<i>CP-A</i>	<i>206, 4</i>	<i>203,2</i>	<i>01.01.2016</i>	<i>-3,2</i>	<i>+0,4</i>
------------------------	------------------------	--------------	----------------	-------------	-------------------	--------------	-------------------	-------------	-------------

Зав. Методическим отделом ГГО



С.Ю. Гаврилова