

Кемеровский отдельный военизированный
горноспасательный отряд
Филиал ФГУП «ВГСЧ»

Общество с ограниченной ответственностью
«Электронно-информационного приборостроения»
(ООО «Элипс»)



Согласовано:

Директор ООО «Элипс»

Г.Л. Верещагин

« 14 » сентября 2007 г.

Утверждаю:

Командир Кемеровского ОБГСО

М.И. Терехин

« 17 » сентября 2007 г.

**ИЗМЕРИТЕЛЬ АБСОЛЮТНОГО И
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
МБГО-2**

Руководство пользователя

Кемерово - 2007

Настоящее Руководство пользователя измерителем абсолютного и дифференциального давления МБГО-2 содержит сведения, необходимые для пользования прибором в процессе его эксплуатации и технического обслуживания работниками участков вентиляции занимающихся организацией и контролем состояния проветривания шахт, рудников, а также поддержанием электронных математических моделей шахтных вентиляционных систем специалистами служб депрессионных съемок ВГСЧ выполняющим воздушно-депресссионные съемки,

Настоящее Руководство пользователя разработано начальником оперативно-технического отдела Кемеровского ОВГСО Егоровым В.Н., руководителем службы депрессионных съемок Кемеровского ОВГСО Дмитриенко А.Н. специалистом службы депрессионных съемок Кемеровского ОВГСО Егоровым С.А. на основании Паспорта 304.00.000 ПС МБГО-2 при содействии и согласовании с ООО «Электронно-информационного приборостроения».

Настоящее Руководство пользователя может пополняться и корректироваться с учетом замечаний и предложений пользователей, а также по мере совершенствования прибора и накопления практического опыта работы с ним.

Приятной Вам работы с прибором!

Ваши замечания и предложения направляйте по адресу:

650014, г. Кемерово, пер. Антипова, 1. Кемеровский ОВГСО филиал ФГУП «ВГСЧ»

тел. (3842) 64-74-32, 64-74-80 Email: kem-sds@mail.ru

Оглавление

№ п.п.	Разделы	Страница
1	Назначение прибора	4
2	Технические характеристики	4
3	Комплектность прибора	5
4	Устройство и принцип работы прибора	5
5	Органы управления и их назначения	5
6	Общие правила работы и основные рекомендации по применению прибора	6
7	Техническое обслуживание прибора пользователем	11
8	Порядок проведения и методика калибровки прибора МБГО-2	12
9	Порядок проведения поверки прибора МБГО-2	16
10	Гарантии изготовителя	20
11	Ремонт прибора и адрес изготовителя	20

1.0. Назначение прибора

1.1. Измеритель абсолютного и дифференциального давления МБГО-2 (прибор МБГО-2 - манометр, барометр горно-шахтное оборудование) является рабочим средством измерений с встроенным источником питания.

1.2. Прибор МБГО-2 применяется для измерений давления воздушно-газовой среды в горных выработках угольных и сланцевых шахтах, опасных по газу и угольной пыли, при ведении депрессионных съемок шахтных вентиляционных систем (ШВС).

1.3. Прибор МБГО-2 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к взрывозащищенному электрооборудованию группы I (рудничное) по ГОСТ Р51330.0 с видом взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь ia по ГОСТ Р51330.10.

1.4. Прибор МБГО-2 должен относиться к изделиям специального климатического исполнения для применения в диапазоне окружающих температур от 0⁰С до 40⁰С, по ГОСТ Р51330.0-99, среда метано-воздушная.

1.5. Рабочие условия эксплуатации прибора МБГО-2 (электронного блока): температура окружающего воздуха от 0⁰С до 40⁰С; относительная влажность (98±2)% при температуре 35⁰С, при меньших температурах - с конденсацией влаги; атмосферное давление 84-106,7 кПа (630-800 мм рт.ст.).

2.0. Технические характеристики

2.1. Нижняя граница диапазона измерений абсолютного давления от 60 кПа, верхняя до 110 кПа.

2.2. Номинальная цена единицы наименьшего разряда 10 Па.

2.3. Пределы допускаемой основной погрешности измерений абсолютного давления (Досн), не более, $\pm(30 + 0,001 * P \text{ иа})$ Па.

2.4. Диапазон измерений дифференциального давления: нижняя граница от 0 Па, верхняя до 2500 Па.


2.5. Наибольшие допускаемые изменения абсолютной погрешности, вызываемые отклонениями температуры окружающей среды (применительно к электронному блоку) от нормальной области в пределах допускаемых рабочих границ, $\pm 0,25$ (Досн).

2.6. Наибольшие допускаемые изменения абсолютной погрешности, вызываемые отклонениями напряжения питания от нормальной области в пределах допускаемых рабочих границ, $\pm 0,25$ (Досн).

2.7. Время установления рабочего режима, при включении не более 50 с;

2.7.1. Время измерения не более 2 с.

2.8. Показатели назначения:

- 1) текущее измерение абсолютного, атмосферного давления окружающей воздушно-газовой среды в месте нахождения прибора;
- 2) текущее измерение дифференциального давления в двух различных точках, расположенных на расстоянии, не превышающем длины используемых шлангов;
- 3) фиксацию на дисплее, по команде оператора, результата измеряемого давления;
- 4) включение на знаковом дисплее символа  при снижении напряжения батареи питания до $(7,2 + 0,3/-0,2)$ В.

2.9. Прибор МБГО-2 питается от встроенной батареи постоянного тока типа «Крона». Нормальное напряжение питания $(9,0 \pm 0,5)$ В.

2.10. Ток, потребляемый от батареи питания, не более 10 мА.

2.11. Нормальные условия эксплуатации прибора МБГО-2: температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;

относительная влажность до	98%
атмосферное давление	84-106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).
2.12. Наибольшая продолжительность непрерывной работы не менее	8 ч.
2.13. Средняя наработка на отказ	1000 ч.
2.14. Средний срок службы	5 лет.
2.15. Габаритные размеры электронного блока не более	175 x 88 x 45 мм.
2.16. Масса прибора МБГО-2 (без чехла) не более	400г.

3.0. Комплектность прибора

3.1. В комплект поставки прибора МБГО-2 входят:

- 1) Электронный блок, с батареей питания 1 шт.
- 2) Защитный чехол из натуральной кожи 1 шт.
- 3) Паспорт (с руководством по эксплуатации) 1 экз.
- 4) Разрешение Госгортехнадзора России (копия) 1 экз.
- 5) Методика поверки 304.00.000 Д1 (на три прибора) 1 экз.

4.0. Устройство и принцип работы

4.1. Прибор МБГО-2 представляет собой электронный блок с двумя встроенными датчиками давления: DUXL 10 D, для измерения дифференциального; MPX 2 200 AP для измерения абсолютного давления. Входы датчиков посредством гибких трубок соединяются с тремя штуцерами, расположенными на передней панели прибора МБГО-2. Электронный блок помещен в чехол, защищающий его от механических воздействий и высокой температуры. Для удобства транспортирования чехол снабжен ремешком. Для исключения попадания влаги и пыли на чувствительные элементы датчиков, штуцера в транспортном положении закрыты защитными резиновыми колпачками.

4.2. Принцип действия прибора МБГО-2 преобразование входного механического воздействия газа датчиком в электрический сигнал, пропорциональный давлению, масштабное преобразование сигнала напряжения, преобразование аналогового напряжения в цифровой код и представление значений кода в Паскалях или килоПаскалях на знаковом дисплее.

5.0. Органы управления и их назначения

5.1. Кнопочные переключатели «I» «O» включение, выключение питания.

5.2. Кнопочный переключатель «□» - переключение режимов измерения: абсолютного, дифференциального, выбор требуемого диапазона измерения.


5.3. Кнопочный переключатель «II» фиксация результата измерения на дисплее, при повторном нажатии переход в режим текущего измерения.

5.4. Штуцера с маркировкой: «-Рд» - подключение шланга из зоны низкого давления; «+Рд» - подключение шланга из зоны высокого давления; «РА», для измерения атмосферного или абсолютного давления.

6.0. Общие правила работы и основные рекомендации по применению прибора

6.1. Подготовка к работе

Подготовка прибора МБГО-2 к работе осуществляется в следующем порядке:

6.1.1. Кнопочным переключателем «I» включить питание прибора. По цифровому дисплею проверить наличие батареи питания и оценить ее работоспособность. При этом если не включится ни один сегмент дисплея, это означает отсутствие или непригодность батареи, индицирование символа  на дисплее, указывает на необходимость ее замены.

6.1.2. В случае необходимости замените батарею питания, с типоразмерами «Крона» (6F22) и параметрами $U_{\text{хх}} \leq 11 \text{ В}$, $I_{\text{кз}} \leq 2 \text{ А}$;

6.1.2. Индицирование на дисплее знаков, отражающих значение атмосферного давления, показывает готовность прибора к работе;

6.1.3. Выдержать прибор МБГО-2 во включенном состоянии не менее 50с.

6.2. Использование прибора МБГО-2 в режиме микроманометра.

Для выполнения измерений депрессии с использованием канала дифференциального микроманометра прибора МБГО-2 необходимо иметь резиновые или пластиковые шланги с внутренним диаметром 4-5мм. Лучшим является резиновый, так как он меньше подвержен деформации. Длину шланга выбирают обычно в пределах 100-200м. Перед работой шланг проверяют на герметичность. Проверка осуществляется следующим образом, снять защитные колпачки со штуцеров с маркировкой «+Рд» и «-Рд» подсоединить шланг к штуцеру «-Рд» или «+Рд» и если при пережатой трубке изменяются показания прибора, значит, имеется повреждение шланга. Для определения места повреждения шланга его опускают в резервуар с водой, закрыв предварительно один конец и нагнетая воздух в другой. В местах повреждения будут выделяться пузырьки воздуха. Эти места удаляют и оставшиеся отрезки шланга соединяют между собой металлическими или пластмассовыми трубками длиной 50 -100мм. В шланге не должно быть влаги, для этого его продувают насосом или сжатым воздухом.

Между началом и концом выработки прокладывают шланг. Если длина выработки больше длины шланга, то её разбивают на станы, равные длине шланга. В этом случае депрессия в выработке определяется как сумма депрессий на протяжении отдельных станов.

Перед началом измерения необходимо снять защитные колпачки со штуцеров с маркировкой «+Рд» и «-Рд» со штуцера с маркировкой «Рд» защитный колпачок не снимается (штуцера, в режиме транспортирования должны быть закрыты защитными колпачками во избежании попадания пыли, грязи или воды). Прибор (МБГО-2) может находиться в начале или в конце выработки, считая по ходу движения воздуха. В первом случае шланг подсоединяют к штуцеру «-Рд» прибора, во втором случае к штуцеру «+Рд». К свободному штуцеру прибора подсоединяют отрезок шланга длиной 3-5 м. Для исключения влияния на результаты измерений динамического напора, к концам обоих шлангов подсоединяют статические трубки. Последние располагают в выработке параллельно направлению движения воздуха носиком навстречу потоку. Если статические трубки не применяются, то с целью уменьшения влияния динамического напора свободные концы шлангов целесообразно размещать у боков выработки.

Измерение дифференциального давления производится следующим образом: Кнопочным переключателем «□» выбрать режим (канал) измерения и требуемый диапазон измерения

Затем выбирается соответствующий поддиапазон измерения депрессии. Рекомендуется вначале выполнить измерение в диапазоне 1.6 -2.5 кПа «Д» т.е. измерение депрессии выполняется в кПа, затем переключить на диапазон 0-1600 Па и выполнить повторное, более точное измерение депрессии в Па.

При снятии быстро меняющихся показаний (пульсирующей) депрессии необходимо использовать многократное фиксирование показаний на дисплее, путем нажатия на кнопочный переключатель «II», при повторном нажатии на кнопочный переключатель возвращаемся в режим текущих измерений.

Депрессия в выработке (в пределах стана) в Па, замеренная микроманометром, определяется по формуле:

$$h = (n_{кк} - n_n) + 0,63(v_n^2 - v_k^2),$$

где: $n_{кк}$ - среднее значение конечных показаний микроманометра, Па; n_n - начальное показание микроманометра; v_n, v_k - скорость движения воздуха соответственно в начале и в конце выработки (считая по ходу струи), м/с.

Аэродинамическое сопротивление выработки может быть определено с большой точностью только при условии, что в какой-либо момент времени будет замерена депрессия и соответствующий этому моменту расход воздуха. Во время замера скорости движения воздуха отсчет по прибору МБГО-2 в режиме микроманометра снимается через каждые 20 с.

На местных сопротивлениях, существенно влияющих на проветривание шахты (вентиляционные перемычки, шлюзы, регуляторы, изоляционные перемычки, завалы и т.п.) измерения депрессии проводятся отдельно. При этом концы шланга располагаются в 10 -15 м от начала и конца местного сопротивления.

Измеренную депрессию в зависимости от режима измерения получаем в Па (1 режим) или кПа (2 режим «Д»). Чтобы перейти в другие единицы измерения необходимо воспользоваться прилагаемой таблицей соотношения между единицами давления.

Соотношения между единицами давления

Единица давления	мм. вод. ст. (кгс/м ²)	мм. рт. ст.	кгс/см ² (ат)	атм	Па
мм. вод. ст. (кгс/м ²)	1	7,35*10 ⁻² мм рт. ст.	10 ⁻⁴ кгс/см ²	9,68*10 ⁻⁵ атм	9,81Па
мм. рт. ст.	13,6 мм вод. ст.	1	1,36*10 ⁻³ кгс/см ²	1,32*10 ⁻³ атм	133 Па
кгс/см ² (ат)	10 ⁴ мм. вод. ст.	7,35*10 ² мм. рт. ст.	1	0,968 атм	9,81*10 ⁴ Па
атм	1,033*10 ⁴ мм. вод. ст.	760 мм. рт. ст.	1,013 кгс/см ²	1	10,2*10 ⁴ Па
Па	0,102 мм. вод. ст.	7,50*10 ⁻³ мм. рт. ст.	1,02*10 ⁻⁵ кгс/см ²	9,87*10 ⁻⁶ атм	1
кПа	1,02*10 ² мм. вод. ст.	7,50 мм. рт. ст.	1,02*10 ⁻² кгс/см ²	9,87*10 ⁻³ атм	10 ³ Па

Достоинства этого метода измерения депрессии высокая точность (погрешность ± 2 Па); не требуется вводить высотные поправки. Недостаток метода – большая трудоемкость, особенно при определении депрессии длинных выработок. Поэтому этот способ измерения рекомендуется применять в основном в выработках с депрессией от 2-3 до 50 Па и на местных сопротивлениях (вентиляционных перемычках, регуляторах, изоляционных перемычках, завалах и т.п.).

При значениях измеряемой депрессии выше 2500 Па (при измерении депрессии на высоконапорных, как правило, центробежных вентиляторных установках, где установлены высоконапорные вентиляторы типа ВЦ-15, ВЦГ-7) вместо канала дифференциального давления прибора МБГО-2 необходимо перейти на канал измерения абсолютного давления, при этом необходимо учитывать, что при превышении измеряемого абсолютного давления свыше 110 000 Па разработчик не гарантирует погрешность измерения указанную в паспорте. Однако в процессе испытаний Измерителя МБГО-2 в диапазоне абсолютных давлений от 40 до 150 кПа и далее передаточная характеристика датчика линейна и погрешность на краях диапазона возрастает не существенно. Необходимо следить, чтобы измеряемое давление не превышало предельно допустимого значения **400 кПа**, в противном случае датчик будет разрушен. Тем не менее, для измерения депрессии на вентиляторных установках, развивающих депрессию более 110 000 Па рекомендуется применять U - образный водяной депрессиомер с увеличенной шкалой измерения.

По окончании работы нажать кнопочный переключатель «0». Закрыть защитными колпачками штуцеры с маркировкой «+Рд» и «-Рд».

6.3. Использование прибора МБГО-2 в режиме микробарометра.

Для определения депрессии в горных выработках с использованием канала измерения абсолютного давления прибора МБГО-2 измеряется абсолютное давление воздуха в начале и конце выработки (участок от сопряжения до сопряжения с другими выработками и имеющий единый расход воздуха).

Для выполнения измерений кнопочным переключателем «□» выбрать режим (канал) измерения и требуемый диапазон измерения (первый от 60 до 90 кПа, второй от 90 до 110 кПа, для повышения точности измерения). Снять защитный колпачок со штуцера с маркировкой «А». Штуцера «+Рд» и «-Рд», остаются закрытыми защитными колпачками. К штуцеру с маркировкой «А» подсоединяют отрезок шланга длиной 3-5 м. На свободный конец шланга надевают статическую трубку. Последнюю располагают в выработках так же, как и при съемке с помощью микроманометра. Снять показания с дисплея прибора.

Могут применяться следующие виды депрессионных съемок микробарометрами:

- маршрутная депрессионная съемка способом одновременных отсчетов в замерных станциях;
- маршрутная депрессионная съемка способом последовательных отсчетов в замерных станциях;
- групповая депрессионная съемка системы выработок.

При одновременном замере давления съемка ведется в следующем порядке. Один замерщик с микробарометром находится в начале выработки, второй – в ее конце. В условленное время замерщики снимают показания приборов через каждые 20с в течение 2-3 мин. В это же самое время замеряется скорость движения воздуха в выработке. С целью исключения ошибок через 5 мин измерения повторяются.

При способе одновременных отсчетов необходима предварительная рекогносцировка горных выработок, так как нужно заранее знать местонахождение замерных станций и время следований к ним.

При способе последовательных отсчетов замеры давления проводятся одним или несколькими приборами в любой последовательности (обычно исходя из наименьшей протяженности маршрутов). В этом случае замеры расходов воздуха и депрессий могут не совпадать по времени, поэтому необходимо регистрировать изменения давления для внесения поправок. Контрольная станция располагается в средней части маршрута. Давление в ней может фиксироваться микробарографами или теми же приборами, с помощью которых производится депрессионная съемка. Все замеры давлений и расходов воздуха выполняются через равные промежутки времени (5 или 10 мин). Целесообразно в течении смены несколько раз менять расположение контрольной станции, приближая ее к месту выполнения замера. Это позволяет существенно снизить погрешность определения депрессий в выработках указанным способом. При способе последовательных отсчетов погрешность определения депрессии обычно выше, чем при способе одновременных отсчетов.

При групповой барометрической съемке в каждой группе замерных станций синхронно измеряют абсолютное давление и расход воздуха. Затем все замерщики переходят в другие, заранее оговоренные точки, и продолжают замеры. Преимущество последовательного способа – сравнительно короткий срок проведения депрессионной съемки. Групповые депрессионные съемки рекомендуется проводить на шахтах с большой протяженностью выработок (до 200-250 км) в выходные дни или в тот промежуток времени, когда режим проветривания шахты не изменяется.

При любом способе проведения барометрической депрессионной съемки измеряют температуру по сухому и влажному термометрам. В вертикальных и наклонных выработках измерения проводят в точках, высотные отметки которых отличаются на 100м. Эти данные используются при обработке результатов измерений.

Независимо от вида съемки микробарометрами должна быть проведена сверка показаний приборов на поверхности и в околоствольном дворе до начала работ в шахте и после их окончания. Для этого по установленным на одном уровне микробарометрам одновременно определяются давление воздуха и температура приборов. В качестве контрольного микробарометра может быть принят любой из используемых приборов, который характеризуется наиболее стабильными параметрами. Поправки, полученные при согласовании показаний приборов, учитываются при вычислении значений абсолютных давлений воздуха.

Депрессия в выработке при проведении съемки по способу одновременных отсчетов подсчитывается по формуле (Па):

$$h = p_n - p_k + 9,81\rho_{cp}(Z_n - Z_k) + 0,63(v_n^2 - v_k^2),$$

где p_n, p_k - давление воздуха соответственно в начале и конце выработки, Па;
 ρ_{cp} - средняя плотность воздуха выработки, кг/м³;
 Z_n, Z_k - абсолютные отметки замерных станций соответственно в начале и конце выработки, м;
 v_n, v_k - скорость движения воздуха соответственно в начале и в конце выработки (считая по ходу струи), м/с.

При разности абсолютных отметок соседних замерных станций до 100 м средняя плотность воздуха в выработке находится из двух значений, полученных в начале и конце выработки. Плотность воздуха в замерной станции подсчитываемой по формуле:

$$\rho = 3,48 \frac{P}{273 + t},$$

где P – абсолютное давление воздуха в замерной станции, кПа; t – температура воздуха в замерной станции, град.

При разности абсолютных отметок соседних станций более 100 м учитывают также замеры, выполненные на промежуточных замерных пунктах, и влажность воздуха. Плотность воздуха с учетом его влажности определяется по формуле:

$$\rho = 3,48 \frac{P - 0,0038 \varphi P_{\text{нас}}}{273 + t},$$

где φ – влажность воздуха, %; $P_{\text{нас}}$ – давление насыщенного пара, кПа.

При депрессионной съемке по методу последовательных отсчетов депрессия в выработке (Па) подсчитывается по формуле:

$$h = p_n - (p_k + \Delta p) + 9,81 \rho_{\text{ср}} (Z_n - Z_k) + 0,63(v_n^2 - v_k^2),$$

где Δp – поправка на изменение давления воздуха в период между измерениями в начале и конце выработки, Па;

p_n, p_k – давление воздуха соответственно в начале и конце выработки, Па;

$\rho_{\text{ср}}$ – средняя плотность воздуха выработки, кг/м³;

Z_n, Z_k – абсолютные отметки замерных станций соответственно в начале и конце выработки, м;

J_n, J_k – скорость движения воздуха соответственно в начале и в конце выработки (считая по ходу струи), м/с.

Депрессию на местных сопротивлениях, перемычках, отдельных участках выработок малой протяженности измеряют микробарометром с резиновым шлангом. Последний прокладывают на измеряемом участке, подсоединяют к микробарометру (штуцер «Р_Д») и снимают показания. Затем шланг отсоединяют от микробарометра и показания снимают повторно. Разность этих давлений будет равна депрессии в выработке. Недостаток описанного способа: за время между снятиями показаний со шлангом и без него давление в замерной станции может измениться. Поэтому вся операция должна быть выполнена быстро (не более 30 с).

Для измерения атмосферного давления (на дневной поверхности без влияния источников тяги) выбрать поддиапазон измерения от 90 до 110 кПа, (шланг к штуцеру «Р_Д» можно не подключать), снять показания с дисплея прибора.

ВНИМАНИЕ! Для перевода показаний прибора из кПа в миллиметры ртутного столба необходимо полученный результат давления в кПа разделить на 0,133.

По окончании работы нажать кнопочный переключатель «0». Закрыть защитными колпачками штуцер маркировкой «Р_Д».

Основное преимущество данного метода измерения депрессии – меньшая трудоемкость при выполнении полевых работ. Кроме того, этим методом можно определить депрессию в непроходимых выработках, а так же перемычек не имеющих сквозных трубок, но имеющих подход с обеих сторон.

Основной недостаток – большая погрешность, которая обусловлена не только техническими возможностями приборов, но и пульсациями воздушного потока и невозможностью одновременного (с точностью до долей секунды) определения абсолютного давления в начале и конце выработки, даже по методу одновременных замеров.

На графике рис.1. приведены зависимости относительной погрешности определения депрессии от величины измеряемой депрессии. Кривые 1 и 2 построены для выработок с различной величиной пульсаций давления. При этом предполагается, что депрессия измеряется способом одновременных отсчетов. Как видно из графика (кривая 1), для выработок, расположенных между очистным забоем и вентилятором главного проветривания, при депрессии 49 Па относительная погрешность составляет 20%. При меньших перепадах давлений погрешность становится очень большой. Так, при депрессии в выработке 12 Па она достигает 50%. Поэтому в указанных условиях для измерения абсолютного давления газа приборами МБГО-2 или другими аналогичными приборами рекомендуется применять при депрессии более 50 Па. В выработках, расположенных между поверхностью и очистным забоем, пульсация меньше. Это, в свою очередь, позволяет получать меньшие значения относительных погрешностей (кривая 2).

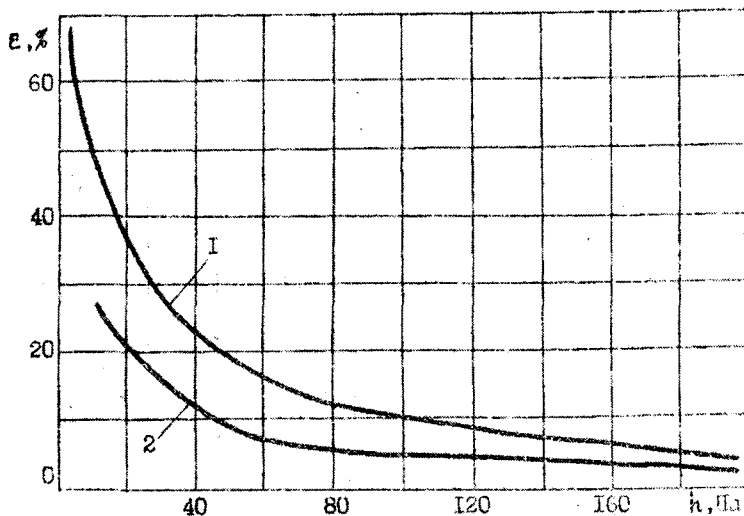


Рис.1. Зависимость относительной погрешности от величины измеряемой депрессии: 1 – для выработок, расположенных между очистным забоем и каналом вентилятора; 2 – для выработок, расположенных между очистным забоем и поверхностью.


Более подробно о методах определения депрессии с целью получения аэродинамических сопротивлений шахтной вентиляционной сети изложены в «Руководстве по производству депрессионных и газовых съёмов в угольных шахтах» ВНИИГД Донецк 1989 г.

Все методы определения депрессии имеют свои достоинства и недостатки. Поэтому при выборе их необходимо учитывать конкретные условия. Можно депрессию в одной части выработок измерить одним методом, а в другой – другим. Прибор МБГО-2 позволяет выполнять измерение депрессии любым из перечисленных методов.

7. Техническое обслуживание прибора пользователем

7.1. ТО прибора МБГО-2 включает в себя: чистку корпуса, своевременную замену батареи питания и периодический контроль метрологических характеристик.

7.2. Чистку чехла и корпуса рекомендуется проводить по необходимости. Чистка производится фланелью или другими тканями, не оставляющими царапин. Знаковый индикатор протирается ваткой, смоченной спиртом.

7.3. Батарея питания подлежит замене, если после включения питания на дисплее индицируется символ . Для чего необходимо вывернуть винт, снять крышку батарейного отсека, заменить батарею питания.

7.4. Если при вскрытии в батарейном отсеке или на батарее обнаружены следы электролита, необходимо удалить их с помощью увлажненной хлопчатобумажной или бумажной салфетки.

7.5. Подключить к соединительной колодке новую батарею питания, установить её в батарейный отсек, закрыть крышку батарейного отсека, зафиксировав её винтом.

8. Порядок проведения и методика калибровки прибора МБГО-2

Калибровка прибора МБГО–2 проводится в соответствии с инструкцией по калибровке **304.00.000 ДЗ**. Она устанавливает содержание и порядок проведения их калибровки при выпуске из производства и в процессе эксплуатации.

Рекомендуемый межповерочный интервал - 1 год.

8.1. ОПЕРАЦИИ КАЛИБРОВКИ

Калибровка должна включать в себя:

- 1) внешний осмотр - в соответствии с п. 8.5.1;
- 2) опробование - в соответствии с п. 8.5.2;
- 3) определение метрологических характеристик - в соответствии с п.8.5.3.

8.2. СРЕДСТВА КАЛИБРОВКИ

8.2.1. Для обеспечения калибровки должны применяться следующие средства:

1) Психрометр аспирационный М – 34. Диапазон измерения температуры от минус 30 до плюс 50 °С, погрешность $\pm 0,5$ °С. Диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность ± 6 %.

2) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы погрешности $\pm 0,5$ кПа;

3) Прибор комбинированный Ц4311, наличие диапазона измерений постоянного напряжения от 0 до 15 В, диапазонов постоянного тока 20 мА и 3 А, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 1,0$ %;

4) Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р. Диапазон измерений от минус 0,1 до 60 МПа, погрешность измерения давления $\pm 0,04$ %

5) Помпа ручная пневматическая. Модель. П-0,25. Диапазон задания давления от минус 0,063 до 0,25 МПа.

6) Барометр БРС-1М, диапазон измерений от 60 до 110 кПа, погрешность измерения давления ± 30 Па.

7) Барокамера на давление от 60 до 110 кПа.

8) Регулируемый источник постоянного тока Б5 – 44. Диапазон регулирования напряжения 0,1...29,9 В, шаг регулирования 0,1 В.

8.2.2. Средства измерений, указанные в п. 8.1.2.1. допускается заменять другими, обладающими метрологическими свойствами, обеспечивающими необходимые измерения с точностью, вытекающей из содержащихся требований к метрологическим характеристикам.

8.2.3. Применяемые средства измерений должны быть поверенными (калиброванными) в установленном порядке.

8.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При пользовании техническими средствами, подключаемыми к электросети, необходимо соблюдать "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила технической эксплуатации электроустановок"

потребителей", утвержденные Ростехнадзором, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах применяемых средств.

8.4. УСЛОВИЯ КАЛИБРОВКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

8.4.1. Области значений параметров внешней среды, допускаемые при калибровке:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность 30-80 %;
- атмосферное давление 84-106 кПа (630 ... 800 мм. рт. ст.).

8.4.2. Напряжение электропитания прибора МБГО-2 должно составлять $(9,0 \pm 0,2)$ В.

8.4.3. Перед выполнением операций калибровки необходимо:

- 1) обеспечить выполнение требований к условиям калибровки;
- 2) выдержать прибор МБГО-2 в нормальных условиях не менее 2 ч;
- 3) подготовить к работе применяемые средства калибровки в соответствии с эксплуатационными документами;
- 4) ознакомиться с указаниями по эксплуатации прибора МБГО-2.

8.5. ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВКИ

8.5.1. Внешний осмотр

8.5.1.1. Визуально оценить состояние прибора МБГО-2. Прибор МБГО-2 подлежит дальнейшим проверкам, если не выявлено ни одного из ниже перечисленных дефектов:

- 1) отсутствие, какого – либо предусмотренного документацией элемента конструкции;
- 2) неотчетливая маркировка;
- 3) загрязнение поверхности;
- 4) механические повреждения корпуса электронного блока (трещины, сколы, вмятины и т.п.).

8.5.1.2. Встряхивая электронный блок, проверить "на слух" отсутствие внутри посторонних предметов и (или) незакрепленных элементов конструкции.

8.5.1.3. При наличии хотя бы одного из дефектов, перечисленных в п. 8.5.1.1., и (или) незакрепленных элементов конструкции или посторонних предметов внутри, прибор МБГО-2 считается непригодным к применению.

8.5.2. Опробование

8.5.2.1. Выполнить следующие операции:


1) Подготовить испытуемый прибор МБГО-2 к работе в соответствии с паспортом 304.00.000 ПС;

2) Подключить МБГО-2 к внешнему источнику питания с регулируемым и контролируемым (вольтметром) напряжением в пределах от 6 до 11 В. Выставить на источнике номинальное напряжение 9 В.

3) Включить прибор МБГО-2 в работу, нажатием кнопочного переключателя на передней панели электронного блока, с маркировкой «I».

4) Проверить наличие индикации об измеряемом давлении на дисплее электронного блока, в том числе всех требуемых разрядов, режимов, пределов измерения. Для чего необходимо кратковременно нажимать кнопочный переключатель с маркировкой «□» и контролировать на дисплее правильность переключения режимов и пределов измерения. Проверить цену наименьшего разряда всех режимов и пределов измерения.

5) Проверить выполнение функции фиксации результата измерения на дисплее, для чего кратковременно нажать кнопочный переключатель с маркировкой «II», убедиться, что показания на дисплее зафиксированы.

6) Изменяя напряжение вблизи нижнего предела ($7 \pm 0,2$) В, проверить появление на дисплее информационного сигнала,  указывающего на снижение напряжения питания до минимально допустимой величины.

8.5.2.2. Прибор МБГО-2 подлежит дальнейшим проверкам, если выполняются требования п. 8. 5.2.1. - 4), 5), 6).

8.5.2.3. В процессе опробования и далее, проверить индицирование цифр от 0 до 9 в каждом разряде, кроме старшего разряда. Каждая цифра в каждом разряде должна индицироваться отчетливо и полностью.

8.5.3. Определение метрологических характеристик

8.5.3.1. Для определения предела допускаемой основной погрешности измерений абсолютного давления ($\Delta_{\text{осн}}$) выполнить следующие операции:

1) Обеспечить нормальные условия испытаний (п. 8.4.1.). Напряжение источника питания прибора МБГО-2 установить равным 9 В.

2) Подготовить барокамеру с барометром БРС-1М к эксплуатации, согласно руководству по эксплуатации. Подключить штуцер прибора МБГО-2, посредством соединительного шланга к штуцеру образцовой барокамеры.

3) Манипулируя насосом и краном снижения давления, контролируя по барометру БРС-1М, установить в барокамере давление близкое к 60 кПа ($P_{\text{д.а}}$).

4) Включить питание калибруемого прибора МБГО-2, переключателем «□» выбрать режим измерения абсолютного давления, предел измерения 60-90 кПа и дождаться стабилизации показаний на дисплее ($P_{\text{иа}}$). Значение действительного давления ($P_{\text{д.а}}$) и показания $P_{\text{иа}}$ калибруемого прибора МБГО-2 занести в протокол.

5) Контролируя барометром БРС-1М установить давление в барокамере, близкое к 65 кПа, 70 кПа, 80 кПа, 90 кПа. Значения действительного давления по показаниям БРС-1М ($P_{\text{д.а}}$) и показания калибруемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{иа}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

6) Переключателем «□» выбрать предел измерения абсолютного давления 90-110 кПа. Контролируя барометром БРС-1М установить давление в барокамере, близкое к 90 кПа, 100 кПа, 110 кПа. Значения действительного давления по показаниям БРС-1М ($P_{\text{д.а}}$) и показания калибруемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{иа}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

7) Вычислить основную погрешность прибора МБГО-2 канала измерения абсолютного давления в каждой исследованной точке по формуле:

$$\Delta_{\text{осн.}} = P_{\text{иа}} - P_{\text{д.а.}} \quad (1)$$

8.5.3.2. Результаты калибровки считаются положительным, если значения $\Delta_{\text{осн.}}$ не превышают по абсолютной величине значений допустимых пределов основных погрешностей, указанных в п. 2.3., паспорта, в исследуемых точках диапазона от 60 до 110 кПа, умноженных на 0,8.

8.5.3.3. Для определения предела допускаемой основной погрешности измерений дифференциального давления ($\Delta_{\text{осн.диф.}}$) выполнить следующие операции:

1) Обеспечить нормальные условия испытаний (п. 8.4.1.). Напряжение источника питания прибора МБГО-2 установить равным 9 В.

2) Подготовить Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р к эксплуатации, согласно руководству по эксплуатации.

3) Подключить штуцер прибора МБГО-2 с маркировкой «+Д» посредством соединительного шланга к штуцеру источника давления. Манипулируя помпой ручной пневматической П-0,25, вентилем точной настройки и плавного снижения давления (далее вентиль), контролируя по Портативному калибратору, установить давление близкое к 0 Па ($P_{\text{д.д.}}$).

4) Включить питание калибруемого прибора МБГО-2, переключателем «□» выбрать режим измерения дифференциального давления, предел измерения 0-1600 Па и дождаться стабилизации показаний на дисплее ($P_{\text{ид.1}}$). Значение действительного давления ($P_{\text{д.д.}}$) и показания $P_{\text{ид.}}$ калибруемого прибора МБГО-2 занести в протокол.

5) Контролируя эталонным калибратором Метран –501-ПКД-Р установить насосом и вентилем давление, близкое к 50 Па, 100 Па, 200 Па, 500 Па, 1 кПа, 1,6 кПа. Значения действительного дифференциального давления по показаниям Портативного калибратора давления Метран-501-ПКД-Р ($P_{\text{д.д.}}$) и показания калибруемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{ид.}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

6) Переключателем «□» выбрать предел измерения дифференциального давления 1,6-2,5 кПа. Контролируя эталонным калибратором Метран –501-ПКД-Р установить давление, близкое к 1,6 кПа, 1,7 кПа, 1,9 кПа, 2,2 кПа, 2,5 кПа. Значения действительного дифференциального давления по показаниям Портативного калибратора давления Метран-501-ПКД-Р ($P_{\text{д.д.}}$) и показания калибруемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{ид.}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

7) Вычислить основную погрешность прибора МБГО-2 канала измерения дифференциального давления в каждой исследованной точке по формуле:

$$\Delta_{\text{осн.диф.}} = P_{\text{ид.}} - P_{\text{д.д.}} \quad (2)$$

8.5.3.4. Результаты проверки считаются положительным, если значения

$\Delta_{\text{осн. диф.}}$ не превышают по абсолютной величине значений допустимых пределов основных погрешностей, указанных в п. 2.7., паспорта в исследуемых точках диапазона от 0 до 2,5 кПа, умноженных на 0,8.

8.6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КАЛИБРОВКИ

8.6.1. Положительные результаты калибровки оформить следующим образом:

1) заполнить мастикой полость над одним из винтом, крепящих заднюю крышку прибора МБГО-2, на мастику нанести рельефный оттиск калибровочного поверительного клейма;

2) заполнить свидетельство (сертификат) о калибровке.

8.6.2. При отрицательных результатах калибровки заполнить извещение о не пригодности. Непригодные термометры не допускаются к применению по назначению и направляются в ремонт.

9. Порядок проведения поверки прибора МБГО-2

Поверка прибора МБГО–2 проводится в соответствии с инструкцией по поверке **304.00.000 Д1** и устанавливает содержание и порядок проведения их поверки при выпуске из производства и в процессе эксплуатации.

Рекомендуемый межповерочный интервал - 1 год.

9.1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

9.1.1. Поверка должна включать в себя:

- 1) внешний осмотр - в соответствии с п. 5.1;
- 2) опробование - в соответствии с п. 5.2;
- 3) определение метрологических характеристик - в соответствии с п.5.3.

9.2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

9.2.1. Для обеспечения поверки должны применяться следующие средства:

1) Психрометр аспирационный М – 34. Диапазон измерения температуры от минус 30 до плюс 50 °С, погрешность $\pm 0,5$ °С. Диапазон измерения относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность ± 6 %.

2) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы погрешности $\pm 0,5$ кПа;

3) Прибор комбинированный Ц4311, наличие диапазона измерений постоянного напряжения от 0 до 15 В, диапазонов постоянного тока 20 мА и 3 А, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 1,0$ %;

4) Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р. Диапазон измерений от минус 0,1 до 60 МПа, погрешность измерения давления $\pm 0,04$ %

5) Помпа ручная пневматическая. Модель П-0,25. Диапазон задания давления от минус 0,063 до 0,25 МПа.

6) Барометр БРС-1М, диапазон измерений от 60 до 110 кПа, погрешность измерения давления ± 30 кПа.

7) Барокамера на давление от 60 до 110 кПа.

8) Регулируемый источник постоянного тока Б5 – 44. Диапазон регулирования напряжения 0,1...29,9 В, шаг регулирования 0,1 В.

9.2.2. Средства измерений, указанные в п. 2.1, допускается заменять другими обладающими метрологическими свойствами, обеспечивающими необходимые измерения с точностью, вытекающей из содержащихся требований к метрологическим характеристикам.

9.2.3. Применяемые средства измерений должны быть поверенными (калиброванными) в установленном порядке.

9.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.3.1. При пользовании техническими средствами, подключаемыми к электросети, необходимо соблюдать "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Ростехнадзором, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах применяемых средств.

9.4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

9.4.1. Области значений параметров внешней среды, допускаемые при поверке:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность 30-80 %;
- атмосферное давление 84-106 кПа (630 ... 800 мм. рт. ст.).

9.4.2. Напряжение электропитания прибора МБГО-2 должно составлять $(9,0 \pm 0,2)$ В.

9.4.3. Перед выполнением операций поверки необходимо:

- 1) обеспечить выполнение требований к условиям поверки;
- 2) выдержать прибор МБГО-2 в нормальных условиях не менее 2 ч;
- 3) подготовить к работе применяемые средства поверки в соответствии с эксплуатационными документами;
- 4) ознакомиться с указаниями по эксплуатации прибора МБГО-2.

9.5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.5.1. Внешний осмотр

9.5.1.1. Визуально оценить состояние прибора МБГО-2. Прибор МБГО-2 подлежит дальнейшим проверкам, если не выявлено ни одного из ниже перечисленных дефектов:

- 1) отсутствие, какого – либо предусмотренного документацией элемента конструкции;
- 2) неотчетливая маркировка;
- 3) загрязнение поверхности;
- 4) механические повреждения корпуса электронного блока (трещины, сколы, вмятины и т.п.).

9.5.1.2. Встряхивая электронный блок, проверить "на слух" отсутствие внутри посторонних предметов и (или) незакрепленных элементов конструкции.

9.5.1.3. При наличии хотя бы одного из дефектов, перечисленных в п. 9.5.1.1., и (или) незакрепленных элементов конструкции или посторонних предметов внутри, прибор МБГО-2 считается непригодным к применению.

9.5.2. Опробование

9.5.2.1. Выполнить следующие операции:


1) Подготовить испытуемый прибор МБГО-2 к работе в соответствии с паспортом 304.00.000 ПС;

2) Подключить МБГО-2 к внешнему источнику питания с регулируемым и контролируемым (вольтметром) напряжением в пределах от 6 до 11 В. Выставить на источнике номинальное напряжение 9 В.

3) Включить прибор МБГО-2 в работу, нажатием кнопочного переключателя на передней панели электронного блока, с маркировкой «I».

4) Проверить наличие индикации об измеряемом давлении на дисплее электронного блока, в том числе всех требуемых разрядов, режимов, пределов измерения. Для чего необходимо кратковременно нажимать кнопочный переключатель с маркировкой «□» и контролировать на дисплее правильность переключения режимов и пределов измерения. Проверить цену наименьшего разряда всех режимов и пределов измерения.

5) Проверить выполнение функции фиксации результата измерения на дисплее, для чего кратковременно нажать кнопочный переключатель с маркировкой «II», убедиться, что показания на дисплее зафиксированы.

6) Изменяя напряжение вблизи нижнего предела ($7 \pm 0,2$) В, проверить появление на дисплее информационного сигнала,  указывающего на снижение напряжения питания до минимально допустимой величины.

9.5.2.2. Прибор МБГО-2 подлежит дальнейшим проверкам, если выполняются требования п. 5.2.1. - 4), 5), 6).

9.5.2.3. В процессе опробования и далее, проверить индицирование цифр от 0 до 9 в каждом разряде, кроме старшего. Каждая цифра в каждом разряде должна индицироваться отчётливо и полностью.

9.5.3. Определение метрологических характеристик

9.5.3.1. Для определения предела допускаемой основной погрешности измерений абсолютного давления ($\Delta_{\text{осн}}$) выполнить следующие операции:

1) Обеспечить нормальные условия испытаний (п. 4.1.). Напряжение источника питания прибора МБГО-2 установить равным 9 В.

2) Подготовить барокамеру с барометром БРС-1М к эксплуатации, согласно руководству по эксплуатации. Подключить штуцер прибора МБГО-2, посредством соединительного шланга к штуцеру образцовой барокамеры.

3) Манипулируя насосом и краном снижения давления, контролируя по барометру БРС-1М, установить в барокамере давление близкое к 60 кПа ($P_{\text{д.а}}$).

4) Включить питание поверяемого прибора МБГО-2, переключателем «□» выбрать режим измерения абсолютного давления, предел измерения 60-90 кПа и дождаться стабилизации показаний на дисплее ($P_{\text{иа}}$). Значение действительного давления ($P_{\text{д.а}}$) и показания $P_{\text{иа}}$ поверяемого прибора МБГО-2 занести в протокол.

5) Контролируя барометром БРС-1М установить давление в барокамере, близкое к 65 кПа, 70 кПа, 80 кПа, 90 кПа. Значения действительного давления по показаниям БРС-1М ($P_{\text{д.а}}$) и показания поверяемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{иа}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

6) Переключателем «□» выбрать предел измерения абсолютного давления 90-110 кПа. Контролируя барометром БРС-1М установить давление в барокамере, близкое к 90 кПа, 100 кПа, 110 кПа. Значения действительного давления по показаниям БРС-1М ($P_{\text{д.а}}$) и показания поверяемого прибора МБГО-2 ($P_{\text{иа}}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

7) Вычислить основную погрешность прибора МБГО-2 канала измерения абсолютного давления в каждой исследованной точке по формуле:

$$\Delta_{\text{осн.}} = P_{\text{иа.}} - P_{\text{д.а.}} \quad (1)$$

9.5.3.2. Результаты поверки считаются положительным, если значения $\Delta_{\text{осн.}}$ не превышают по абсолютной величине значений допустимых пределов основных погрешностей, указанных в п. 2.3., паспорта, в исследуемых точках диапазона от 60 до 110 кПа, умноженных на 0,8.

9.5.3.3. Для определения предела допускаемой основной погрешности измерений дифференциального давления ($\Delta_{\text{осн.диф.}}$) выполнить следующие операции:

1) Обеспечить нормальные условия испытаний (п. 4.1.). Напряжение источника питания прибора МБГО-2 установить равным 9 В.

2) Подготовить Портативный калибратор давления Метран-501-ПКД-Р к эксплуатации, согласно руководству по эксплуатации.

3) Подключить штуцер прибора МБГО-2 с маркировкой «+Д» посредством соединительного шланга к штуцеру источника давления. Манипулируя помпой ручной пневматической П-0,25, вентилем точной настройки и плавного снижения давления (далее вентиль), контролируя по Портативному калибратору, установить давление близкое к 0 Па ($P_{д.д.}$).

4) Включить питание поверяемого прибора МБГО-2, переключателем «□» выбрать режим измерения дифференциального давления, предел измерения 0-1500 Па и дождаться стабилизации показаний на дисплее ($P_{ид.1}$). Значение действительного давления ($P_{д.д.}$) и показания $P_{ид.}$ поверяемого прибора МБГО-2 занести в протокол.

5) Контролируя эталонным калибратором Метран –501-ПКД-Р установить насосом и вентилем давление, близкое к 50 Па, 100 Па, 200 Па, 500 Па, 1 кПа, 1,5 кПа. Значения действительного дифференциального давления по показаниям Портативного калибратора давления Метран-501-ПКД-Р ($P_{д.д.}$) и показания поверяемого прибора МБГО-2 ($P_{ид.}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

6) Переключателем «□» выбрать предел измерения дифференциального давления 1,5-2,5 кПа. Контролируя эталонным калибратором Метран –501-ПКД-Р установить давление, близкое к 1,5 кПа, 1,7 кПа, 1,9 кПа, 2,2 кПа, 2,5 кПа. Значения действительного дифференциального давления по показаниям Портативного калибратора давления Метран-501-ПКД-Р ($P_{д.д.}$) и показания поверяемого прибора МБГО-2 ($P_{ид.}$) при каждом из перечисленных значений давлений занести в протокол.

7) Вычислить основную погрешность прибора МБГО-2 канала измерения дифференциального давления в каждой исследованной точке по формуле:

$$\Delta_{осн.диф.} = P_{ид.} - P_{д.д.} \quad (2)$$

9.5.3.4. Результаты проверки считаются положительным, если значения

$\Delta_{осн.диф.}$ не превышают по абсолютной величине значений допустимых пределов основных погрешностей, указанных в п. 2.7., паспорта в исследуемых точках диапазона от 0 до 2,5 кПа, умноженных на 0,8.

9.6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.6.1. Положительные результаты поверки оформить следующим образом:

1) заполнить мастикой полость над винтом, скрепляющим половинки корпуса прибора МБГО-2, на мастику нанести рельефный оттиск поверительного клейма;

2) заполнить свидетельство о поверке.

9.6.2. При отрицательных результатах поверки заполнить извещение о не пригодности. Непригодные приборы МБГО-2 не допускаются к применению по назначению и направляются в ремонт.

10. Гарантии изготовителя

10.1. Гарантийный срок хранения прибора 6 месяцев.

10.2. Изготовитель гарантирует соответствие изделия технической документации при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования. Гарантийный срок – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска из производства.

10.3. Изготовитель безвозмездно устраняет неисправности, возникшие в течение гарантийного срока, если они не вызваны нарушением регламентированных условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования.

10.4. Изготовитель гарантирует потребителю техническую поддержку и консультации в период всей эксплуатации прибора.

10.5. Изготовитель выполнит ремонт и поверку в период всего срока службы прибора МБГО-2, если таковым будет желание потребителя.

10.6. В целях продления срока службы анемометра рекомендуется выполнение работ по ремонту, техническому обслуживанию и поверке производить у фирмы изготовителя ООО «Элипс».

Для удобства потребителей Кузбасса продажу приборов, ремонт и их метрологическое сопровождение осуществляет полномочный представитель ООО «Элипс» по Кемеровской области - ООО «Аналитические информационные системы и технологии» (ООО «АИСТ»). Сот. тел. 8-905-079-1445, 8-905-900-27-36.

10.7. Право на гарантийный ремонт имеет только владелец, который приобрел измеритель абсолютного и дифференциального давления МБГО-2 по договору с изготовителем или с полномочным представителем ООО «Элипс» по Кемеровской области - ООО «АИСТ».

11. Ремонт прибора и адрес изготовителя

11.1. Изготовитель безвозмездно устраняет неисправности, возникшие в течение гарантийного срока, если они не вызваны нарушением регламентированных условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования.

11.2. Измеритель абсолютного и дифференциального давления МБГО-2 является средством обеспечения безопасных условий труда и выпускается во взрывозащищенном исполнении. Поэтому все виды ремонта, кроме замены батареи питания рекомендуется производить только изготовителю данного прибора или специализированным организациям при наличии разрешительного документа на выполнение данных работ.

Адрес изготовителя:

630501, Новосибирская область, пос. Краснообск,
ООО «Элипс» (Электронно-информационное приборостроение).

Адрес полномочного представителя ООО «Элипс»

по Кемеровской области - ООО «АИСТ» (аналитические информационные системы и технологии):

650024, г. Кемерово, ул. Веры Волошиной, 6-23

тел. 8-905-079-14-45.

E-mail: aistkem@ya.ru

За консультациями по пользованию приборами, их метрологическому обеспечению обращаться: 650014, г. Кемерово, пер. Антипова, 1 Кемеровский ОВГСО, начальник оперативно-технический отдела тел. (3842) 64-74-32, 64-89-60.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

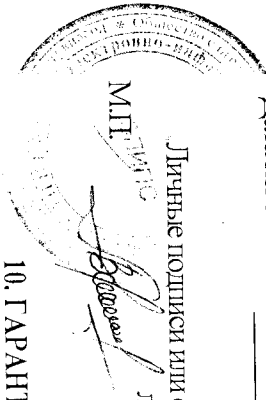
Измеритель абсолютного и дифференциального давления МБГО-2,
заводской номер _____

соответствует ТУ 4212-57888324-2008 и признан годным для экс-
плуатации

Дата изготовления _____

Личные подписи или оттиски личных клейм
лиц, ответственных за приемку

МП _____



10. ГАРАНТИИ ИЗОГОВИТЕЛЯ

- 10.1. Гарантийный срок хранения прибора 6 месяцев.
- 10.2. Изготовитель гарантирует соответствие изделия технической документации при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования. Гарантийный срок - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска из производства.
- 10.3. Изготовитель безвозмездно устраняет неисправности, возникшие в течение гарантийного срока, если они не вызваны нарушением регламентных условий и правил эксплуатации, хранения, транспортирования.

Адрес изготовителя:

630501, Новосибирская область, г. Краснообск, д/я 307, здание
президиума СО Россельхозакадемии, оф. 476,
ООО «ЭЛИПС», т./ф. 8-383-308-72-72, 348-52-93

ИЗМЕРИТЕЛЬ АБСОЛЮТНОГО И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МБГО-2

Паспорт 304.00.000 ПС

НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1. Измеритель абсолютного и дифференциального давления МБГО-2 (прибор МБГО-2) является рабочим средством измерений с встроенным источником питания.
- 1.2. Прибор МБГО-2 применяется для измерений давления воздушно-газовой среды в угольных и сланцевых шахтах, опасных по газу метану и угольной пыли, при проведении горноспасательных или иных работ.
- 1.3. Прибор МБГО-2 удовлетворяет требованиям, предъявляемым к взрывозащищенному электрооборудованию группы I (рудачное) по ГОСТ Р 51330.0 с видом взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь Ia по ГОСТ Р 51330.10 с маркировкой взрывозащиты $RO Ex\text{I} 0^{\circ}C \leq t_a \leq 40^{\circ}C$
- 1.4. Прибор МБГО-2 должен относиться к изделиям специального климатического исполнения для применения в диапазоне окружающих температур от $0^{\circ}C$ до $40^{\circ}C$, по ГОСТ Р 51330.0-99, среда метано-воздушная.
- 1.5. Рабочие условия эксплуатации прибора МБГО-2 (электронного блока): температура окружающей среды воздуха от 0 до $40^{\circ}C$, относительная влажность $(98 \pm 2)\%$ при температуре $35^{\circ}C$, при меньших температурах - с конденсацией влаги; атмосферное давление $84-106,7$ кПа (630-800 мм рт.ст.).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Нижняя граница диапазона измерений абсолютного давления от 40 кПа, верхняя до 150 кПа.
- 2.2. Номинальная цена единицы наименьшего разряда 10 Па.
- 2.3. Максимально допустимое абсолютное давление 400 кПа.
- 2.4. Пределы допустимой основной погрешности измерений абсолютного давления ($A_{аб}$), не более, $\pm (50 + 0,001 * P_{аб})$ Па.
- 2.5. Диапазон измерений дифференциального давления: от 0 Па, верхняя до 7500 Па, нижняя граница 1 Па.
- 2.6. Номинальная цена единицы наименьшего разряда 1 Па.
- 2.7. Пределы допустимой основной погрешности измерений дифференциального давления ($A_{диф}$), не более, $\pm (5 + 0,015 * P_{диф})$ Па.
- 2.8. Максимально допустимое дифференциальное давление 10 кПа.
- 2.9. Время установления рабочего режима, при включении питания не более, 50 с;
- 2.10. Время измерения не более 2 с.
- 2.11. Показатели назначения:
 - 1) текущее измерение абсолютного или атмосферного давления окружающей воздушно-газовой среды в месте нахождения прибора;
 - 2) текущее измерение дифференциального давления в двух различных точках, расположенных на расстоянии, не превышающем длины используемых штангов;
 - 3) фиксацию на дисплее, оператором, результата измерения давления;

4) включение на знаковом дисплее символа «  »; при снижении напряжения батареи питания до

2.12. Прибор МБГО-2 питается от встроенной батареи постоянного тока типа «Крона». Нормальное напряжение питания (7,2 +0,3/-0,2) В.

2.13. Ток, потребляемый от батареи питания, не более (9,0 ± 0,5) В.

2.14. Нормальные условия эксплуатации прибора МБГО-2: 10 мА.

температура окружающего воздуха (20±5) °С;

относительная влажность до 98 %;

атмосферное давление 84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.).

2.15. Наибольшая продолжительность непрерывной работы не менее 8 ч.

2.16. Средняя наработка на отказ не менее 80000 ч.

2.17. Средний срок службы 5 лет.

2.28. Габаритные размеры электронного блока не более 175 x 88 x 45 мм.

2.20. Масса прибора МБГО-2 (без чехла) не более 400 г.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки прибора МБГО-2 входят:

1). Электронный блок, с батареей питания 1 шт.

2). Защитный чехол из натуральной кожи 1 шт.

3). Паспорт (с руководством по эксплуатации) 1 экз.

4). Разрешение Госгортехнадзора (копия) 1 экз.

5). Сертификат на тип средства измерения 1 экз.


4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Прибор МБГО-2 представляет собой электронный блок с двумя встроенными датчиками давления: DUXL 10 D, для измерения дифференциального; МРХ 2200 АР, для измерения абсолютного давления. Входы датчиков посредством гибких трубок соединяются с тремя штуцерами, расположенными на передней панели прибора МБГО-2. Электронный блок помещён в чехол, защищающий его от механических воздействий и высокой температуры. Для удобства транспортирования чехол снабжён ремешком. Для исключения попадания влаги и пыли на чувствительные элементы датчиков, штуцера в транспортном положении закрыты защитными, резиновыми колпачками.

4.2. Принцип действия прибора МБГО-2 преобразование входного механического воздействия газа датчиком в электрический сигнал, пропорциональный давлению, масштабное преобразование напряжения сигнала, преобразование аналогового напряжения в цифровой код и представление кода в Па, или кПа на дисплее.

5. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИХ НАЗНАЧЕНИЯ

1). Кнопочные переключатели «I» и «O» включение, выключение питания.


2). Кнопочный переключатель «  » - переключение режимов измерения: абсолютного, дифференциального, выбор требуемого диапазона измерения.

3). Кнопочный переключатель « П » - фиксация результата измерения на дисплее, при повторном нажатии переход в режим текущего измерения.

4). Штуцера с маркировкой: «<Д>» - подключение шланга из зоны низкого давления; «<+Д>» - подключение шланга из зоны высокого давления; «А» - для измерения атмосферного или абсолютного давления.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1.). Подготовить прибор МБГО-2 к работе в следующем порядке:


1) Кнопочным переключателем « I » включить питание прибора. По цифровому дисплею проверить наличие батареи питания и оценить её работоспособность. При этом если не включится ни один сегмент дисплея, это означает отсутствие или непригодность батареи, индигирование символа «  » на дисплее, указывает на необходимость её замены.

2). В случае необходимости заменить батарею питания, с типоразмерами «Крона» (6F22) и параметрами $U_{xx} \leq 11 В, I_{kz} \leq 2 А$;

3). Индигирование на дисплее знаков, отражающих значение атмосферного давления, показывает готовность прибора к работе;

4). Выдержать прибор МБГО-2 во включенном состоянии не менее 50 с.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Кнопочным переключателем «  » выбрать режим и предел измерения. При измерении дифференциального давления подсоединить к штуцерам шланги, соблюдая правило: шланг с высоким давлением подключается «<+Д>», а низкого «<-Д>».

7.2. Для фиксации показаний на дисплее нажать кнопочный переключатель «< П >», при повторном нажатии переход в режим текущих измерений.

7.3. Для измерения абсолютного давления газа подключить шланг к штуцеру с маркировкой «А», при этом выбрать соответствующий поддиапазон: первый от 40 до 90 кПа, второй от 90 до 150 кПа.

7.4. Для измерения атмосферного давления выбрать поддиапазон измерения от 90 до 150 кПа, шланг к штуцеру «А» не подключать.

7.5. Штуцера, в режиме транспортирования должны быть закрыты.

7.6. По окончании работы нажать кнопку « O », закрыть штуцера.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. ГО прибора МБГО-2 включает в себя: чистку корпуса, своевременную замену батареи питания и периодический контроль метрологических характеристик.

8.2. Чистку чехла и корпуса рекомендуется проводить по необходимости. Чистка производится фланелью или другими тканями, не оставляющими царапин. Знаковый индикатор протирается ваткой, смоченной спиртом.

8.3. Батарея питания подлежит замене, если после включения питания на дисплее индигируется символ «  » . Вывернуть винт, снять крышку батарейного отсека, заменить батарею питания.

8.4. Если при вскрытии в батарейном отсеке и (или) на батарее обнаружены следы электролита, удалить их при помощи бумажной салфетки.

8.5. Подключить к соединительной колодке новую батарею питания, установить её в батарейный отсек, закрыть крышку батарейного отсека, зафиксировать её винтом.

8.6. Поверка прибора МБГО-2 проводится в соответствии с инструкцией 304.00.000 Д1.

Примечание: 1. при работе в шахте запрещается эксплуатировать МБГО-2 без чехла; вскрывать прибор; подавать давление, превышающее максимально допустимые значения. 2. при снижении напряжения батареи питания прибор МБГО-2 работоспособен (без увеличения погрешности измерения) в течении 1 ч.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

РАЗРЕШЕНИЕ

№ РСР 00-26550

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):
Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа
МБГО-2 с маркировкой взрывозащиты PO ExIaI.

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 1298

Изготовитель (поставщик): ООО "Электронно-информационное
приборостроение" (630501, Новосибирская обл., Новосибирский р-он,
Краснообск пгт, ЦИВС СО РАСХН).

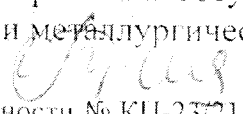
Основание выдачи разрешения: Техническая документация,
сертификат соответствия ОС ВРЭ ВостНИИ № РОСС RU.МГО2.В00937
от 15.11.2006 г.

Условия применения:

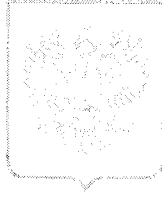
1. Применять в рудниках и шахтах, в том числе опасных по газу (метан) и пыли, в соответствии с Паспортом и действующими нормативными документами по промышленной безопасности.
2. Внесение изменений в техническую документацию и конструкцию технических устройств возможно только по согласованию с аккредитованной испытательной организацией и Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Срок действия разрешения до 18.10.2010

Дата выдачи 18.10.2007

Начальник Управления государственного
горного и металлургического надзора
 Ш.М. Тугуз
(по доверенности № КП-237213 от 12.02.2007)

№ 002655



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS

RU.C.30.007.A № 34294

Действителен до
" 01 " января 2014 г.

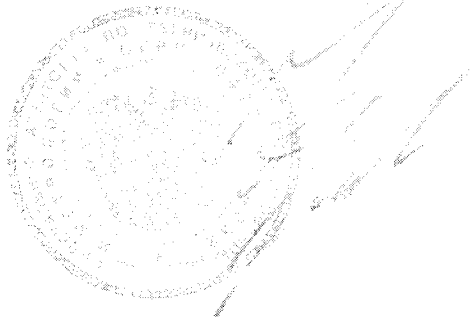
Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип **измерителей абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2**

ООО "Электронно-информационное приборостроение (ООО Элипс)", п. Краснообск, Новосибирский район, Новосибирская обл.

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **39837-08** и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель
Руководителя



В.Н.Крутиков

" 20 " 12 2008 г.

Заместитель
Руководителя

Продлен до
"....." г.

"....." 200 г.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НОВОСИБИРСКИЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ»

СВИДЕТЕЛЬСТВО

О ПОВЕРКЕ № 049801

Действительно до «24» 09 2011 г.

Эталон (средство измерений) Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2
наименование, тип (если в состав средства измерений входят несколько автономных блоков, то приводят их перечень)

отсутствует

серия и номер клейма предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) 213

принадлежащее ООО «Электронно - информационное приборостроение»

наименование юридического (физического) лица, ИНН

ИНН 5433144876

поверено в соответствии с Методика поверки 304.00.000 Д1

наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: ИПЦ №3094 КТ0,06; БОП-1М № 103726 1 разряд

наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов токр+23,6 °С,

приводят перечень влияющих факторов,

относительная влажность воздуха 63 %

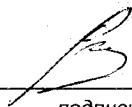
нормированных в документе на методику поверки с указанием их значений

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

Поверительное клеймо

Начальник 53 отдела

должность руководителя подразделения


подпись

Аникин В.П.

инициалы, фамилия

Поверитель


подпись

Скворцов С.Г.

инициалы, фамилия

«24» 09 2010 г.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

(заполняют при наличии соответствующих требований в нормативном документе по поверке)

Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2 по основной погрешности соответствует паспортным данным.

Начальник 53 отдела

должность руководителя подразделения

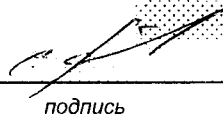


подпись

Аникин В.П.

инициалы, фамилия

Поверитель



подпись

Скворцов С.Г.

инициалы, фамилия