

## АПР-2М анемометр рудничный



**ЗАКАЗАТЬ**

Рудничный анемометр АПР-2М предназначен для измерения скорости, давления и температуры воздушного потока в горных выработках шахт и рудников всех категорий, системах промышленной вентиляции и кондиционирования.

Анемометр АПР-2М рекомендуется для использования при аттестации рабочих мест, комплектования лабораторий по охране труда и служб Госсанэпиднадзора.

Первичный преобразователь анемометра АПР-2М взаимозаменяем и может поставляться отдельно как сменный блок, уже подвергнутый поверке. Специалисты предприятий имеют возможность произвести его замену самостоятельно, введя в память новый градуировочный код, при этом все характеристики анемометра сохраняются без каких-либо изменений.

Анемометр АПР-2М соответствует ТУ 4311-001-96291640-2006.

### **Конструктивное исполнение**

Анемометр состоит из двух блоков: измерительного блока (ИБ)-3 и первичного преобразователя (ПП)-6, с установленной крыльчаткой (см. рис. 1).

Анемометр имеет два органа управления — левую и правую кнопки, расположенные на лицевой панели крышки измерительного блока.

Левая кнопка 1 служит для включения и выключения прибора, правая кнопка 2 предназначена для управления режимами работы прибора.

В корпусе измерительного блока размещены электронная схема, органы управления и выдвижная штанга, на которой закреплен первичный преобразователь. В нерабочем положении анемометра первичный преобразователь вдвигается в специальную нишу корпуса, что надежно предохраняет его от повреждения. В ручке корпуса расположен отсек питания, который закрывается крышкой с винтом 9. Электронная схема смонтирована на плате из фольгированного стеклотекстолита с двусторонней печатью. На плате закреплены датчики давления и температуры, цифровой индикатор, микропроцессор и подстроечные элементы схемы.

В цилиндрической обечайке корпуса первичного преобразователя установлена шестилопастная крыльчатка из алюминиевого сплава с лопастями, закрученными на угол 45°. Крыльчатка посажена на ось, прошедшую специальную термообработку. Опоры оси выполнены из агата, корунда или ситалла, которые вмонтированы в латунные подпятники, расположенные на геометрической оси обечайки. В основании корпуса закреплена катушка индуктивности, намотанная на кольцевом ферритовом сердечнике. Первичный преобразователь с помощью штыревого разъема сочленяется с выдвижной штангой 7 и крепится к ней накидной гайкой.

Не рекомендуется вращение первичного преобразователя без надобности, т.к. это-это может привести к потере контакта при передаче сигнала, перекручиванию провода внутри штанги и заклиниванию ее при задвигании внутрь. Не разрешается брать пальцами за ось обечайку при выдвигании — это может привести к поломке оси и снижению чувствительности первичного преобразователя.

Выдвижная штанга выполнена из тонкостенной трубы, имеющей специальную формовку, которая препятствует ее вращению относительно продольной оси. В штанге расположен спиральный кабель, соединяющий через разъем первичный преобразователь с измерительным блоком.

Степень защиты корпуса анемометра от воздействия внешней среды IP54 обеспечивается его конструкцией, покрытием катушки специальным лаком, заливкой соединений герметиком, установкой

специальных уплотнителей в месте выхода выдвижной штанги из корпуса, а также защитой органов управления и контроля резиновыми протекторами.

### Технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений скорости	0,1...50,0 м/с
Диапазон показаний скорости	0,0...55,0 м/с
Цена деления младшего разряда: – в диапазоне 0,0...9,9 – в диапазоне 10,0...55,0	0,001 м/с 0,01 м/с
Предел абсолютной погрешности измерения скорости, не более	$\pm(0,05+0,05V)$ м/с, где V — значение измеряемой скорости
Диапазон интервала измерения, в пределах которого гарантируется погрешность измерения	999 с
Максимально допустимая скорость воздействия воздушного потока на первичный преобразователь	55,0 м/с
Диапазон измерения атмосферного давления	8500...11700 мм вод.ст.
Предел погрешности измерения давления	$\pm 1\%$
Диапазон измерения температуры	-20...+60°C
Предел погрешности измерения температуры	$\pm 1^\circ\text{C}$
Цена деления младшего разряда секундомера	0,1 с
Потребляемый ток при напряжении 5 В	3,0 мА
Питание прибора	от 4-х элементов типа А316 КОСМОС щелочных, гарантирующих его непрерывную работу в течение не менее 1200 ч (при использовании элементов питания емкостью 2500 мАч)*
Уровень взрывозащиты	Ex PO Ex i al Ma X
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP54
Условия эксплуатации анемометра: – температура окружающей среды – относительная влажность воздуха – запыленность воздуха – атмосферное давление	-20...+60°C до 100% при температуре 35 $\pm$ 2°C (с конденсацией) до 1000 мг/м <sup>3</sup> 7500...12500 мм вод.ст.
Правила хранения: – температура воздуха в помещении – относительная влажность, не более	+5...+40°C 80%, при отсутствии паров кислот, щелочей и других едких летучих веществ
Габаритные размеры: – с ПП, убраным в корпус – с выдвинутой штангой	310x70x55 мм 500x70x55 мм
Масса анемометра с элементами питания	0,56 кг
Срок службы	8 лет

\*Возможна установка элементов питания типа А316 Panasonic щелочных и других, подобных им по качеству.

### Принцип работы

Работа анемометра основана на тахометрическом принципе преобразования скорости воздушного потока в частоту электрического сигнала с помощью металлической крыльчатки, угловая скорость вращения которой линейно зависит от скорости набегающего воздушного потока. При этом ее лопасти пересекают магнитное поле катушки индуктивности и вносят в нее активные потери, что используется для формирования последовательности импульсов напряжения, частота следования которых линейно связана со скоростью воздушного потока.

Средняя скорость воздушного потока вычисляется как частное от деления суммы числа импульсов напряжения первичного преобразователя, образованной за время измерения, на сумму числа импульсов тактового генератора, являющуюся числовым выражением длительности измерительного интервала. Начало и окончание каждого измерения задаются оператором кратковременным нажатием на правую кнопку управления.

Одновременно с измерением скорости, производится замер атмосферного давления и температуры воздушного потока, для чего на плате прибора смонтированы высокочувствительные датчики.

Рудничный анемометр АПР-2М предназначен для работы в трех режимах: ручном, автоматическом и дистанционном. При ручном режиме возможно производство неограниченного числа замеров, имеющих каждый длительность 999 с. После 98 каждый последующий замер будет иметь 99 номер, после чего необходимо включить режим «очистить данные», и замеры вновь будут идти под № 1, 2, 3 и далее до № 99. В автоматическом режиме (цикл 864) возможно производство за 6 суток 600 замеров продолжительностью 864 с (100 замеров в сутки) или же (цикл 60) 600 замеров по 60 с.

Замеры, выполненные в ручном режиме, имеющие длительность до 5 с, а также замеры со скоростью равной «0», считаются недостоверными и к учету не принимаются, в автоматическом режиме — к учету принимаются.

При ручном режиме работы на дисплее индицируется длительность интервала измерения в секундах, попеременно с интервалом в 2 с — показания температуры и давления, вверху справа — индикатор зарядки элементов питания, внизу справа-количество произведенных замеров в ручном режиме «00» и автоматическом режиме — «000».

Информация о всех замерах скорости, давления и температуры сохраняется в памяти микропроцессора и по окончании замеров может быть через интерфейс передана на компьютер. При отсутствии возможности использования компьютера результаты замеров, выполненные в ручном режиме, должны быть записаны в рабочий журнал.

Результат последнего замера скорости, давления и температуры, выполненный в ручном режиме измерения, сохраняется в памяти прибора после его выключения и нажатием на левую кнопку может быть в любой момент выведен на дисплей.

При разряде элементов питания до 4,2 В  $\pm$ 0,2 В на дисплее в течение 3 с показывается надпись: «БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА», после чего прибор некоторое время продолжит работу. При появлении такой надписи, рекомендуется произвести замену элементов питания. Величину зарядки можно контролировать на дисплее — величине зарядки 4,2 В  $\pm$ 0,2 В соответствует 20% его наполнения. Зарядку элементов питания в вольтах можно проверить также и при включении режима «цикл 60».

В целях экономии заряда батарей питания, анемометр автоматически отключается, если прибор не используется в течение 5 минут.

При значительных перепадах температуры во время производства замеров прибору необходимо некоторое время для стабилизации показаний датчика температуры. Желательно, чтобы работа прибора в условиях отрицательных температур была кратковременной.

### **Устройство и работа составных частей**

Анемометр снабжен легкоъемным сменным первичным преобразователем. Для каждого экземпляра первичного преобразователя при сборке определяется его индивидуальная градуировочная характеристика.

Коэффициенты данной характеристики кодируются двухразрядным кодом. Символами кода являются десять цифр от 0 до 9 и буквы латинского алфавита A, b, C, d, E, F.

Градуировочный код установленного датчика вводится в память микропроцессора при программировании прибора и постоянно в нем присутствует в течение всего периода эксплуатации анемометра.

При необходимости замены первичного преобразователя или в других случаях новый градуировочный код с помощью органов управления должен быть введен в память микропроцессора.

Правильность установки кода можно всегда проверить при включении анемометра, он виден на дисплее вверху справа в течение 2 с.

Работа анемометра при неправильно введенном коде может привести к погрешности измерения скорости в пределах  $\pm$ 15%.

Электронная схема анемометра включает в себя:

- узел формирования входного сигнала;
- узел микропроцессора;
- узел контроля напряжения источника питания.

Узел формирования входного сигнала содержит автогенератор, колебательный контур которого включает в себя катушку индуктивности, расположенную в основании корпуса первичного преобразователя. При вращении крыльчатки каждая лопасть поочередно проходит через высокочастотное магнитное поле катушки и вносит в ее контур потери, вследствие чего происходит снижение амплитуды генерируемых колебаний. Промодулированные таким способом высокочастотные колебания автогенератора детектируются амплитудным детектором, на выходе которого образуется последовательность импульсов напряжения с частотой следования пропорционально угловой скорости вращения крыльчатки. Данный узел также содержит цепь, которая автоматически стабилизирует режим работы автогенератора при замене первичного преобразователя и компенсирует временной дрейф добротности колебательного контура.

Узел микропроцессора выполняет следующие функции:

- возможность работы прибора в ручном, автоматическом и дистанционном режиме измерения;
- передачу данных на компьютер, а также стирание с его памяти результатов замеров, хранящихся в памяти микропроцессора;
- прочтение показаний приборов на компьютере в режиме онлайн;
- ввод, стирание, контроль и хранение градуировочного кода;
- определение длительности интервала измерения;
- вычисление и индикацию средней скорости движения воздуха;
- измерение атмосферного давления и температуры воздушного потока, и попеременно через 2 с индикацию их величин на дисплее;
- индикацию на дисплее номера и количества выполненных замеров в ручном, автоматическом и дистанционном режиме измерения;
- автоматическое отключение при неиспользовании прибора более 5 мин.

Узел контроля напряжения источника питания выдает сигнал о снижении напряжения элементов питания ниже установленной нормы вследствие их разрядки в процессе эксплуатации или хранения.

**Стандартный комплект поставки:**

- Анемометр рудничный АПР-2М — 1 шт.
- Элемент гальванический типа А316 — 4 шт.
- Руководство по эксплуатации — 1 экз.
- Чехол прибора — 1 шт.

**Дополнительный комплект поставки:**

- Компьютерная программа Anemometr109.exe — 1 шт.
- Компьютерная программа AnemometrMonitor102.exe — 1 шт.
- Кабель дл. 2м с разъемами для подключения к компьютеру — 1 шт.

Примечание: в составе комплектующих частей ртути и драгметалла нет.

**Схемы и чертежи**

**Рис. 1. Анемометр АПР-2М**



- 1, 2 — кнопки управления;
- 3 — измерительный блок (ИБ);
- 4 — индикатор;
- 5 — разъем интерфейса;
- 6 — первичный преобразователь (ПП);
- 7 — выдвигающая штанга;
- 8 — накидная гайка;
- 9 — винт