

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**



**АНЕМОМЕТР
ПЕРЕНОСНОЙ РУДНИЧНЫЙ**

АПР - 2

ТУ У10.1-05411357-001-2001

Разрешение Госгорпромнадзора Украины №22.11.30

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

A1.00.000 РЭ

Государственные документы, разрешающие изготовление, выпуск и применение анемометра АПР-2

– Сертификат утверждения типа средств измерительной техники №UA-MI/1p-871-2000 удостоверяющий, что Анемометр переносной рудничный АПР-2 производится только Институтом геотехнической механики НАН Украины по ТУ У 10.1-05411357-001-2001, зарегистрирован под номером У1285 в Государственном реестре средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине.

– Сертификат соответствия средств измерительной техники утвержденному типу №UA-MI/2-4027-2013, выданный Министерством экономического развития и торговли Украины производителю Институту геотехнической механики НАН Украины, удостоверяет соответствие выпускаемого им серийного анемометра АПР-2 зарегистрированному в Государственном реестре средств измерительной техники типу под номером У1285, а также требованиям ГОСТ 22782.5-78 и ТУ У 10.1-05411357-001-2001.

– Разрешение Госгорпромнадзора (Держгірпромнагляду) Украины №22.11.30, выданное Институту геотехнической механики НАН Украины, на право эксплуатации (применения) производимого им по ТУ У10.1-05411357-001-2001 анемометра переносного рудничного АПР-2 на шахтах Украины, в том числе опасных по газу и (или) пыли, без ограничения срока действия.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Назначение.	5
2 Технические характеристики.....	6
3 Комплектность.....	7
4 Меры по обеспечению взрывозащиты	7
5 Принцип работы	7
6 Устройство и работа составных частей.....	9
7 Конструкция.....	12
8 Маркировка и пломбирование.....	13
9 Ввод в эксплуатацию	14
10 Измерение скорости воздушного потока.....	16
11 Определение объемного расхода воздуха	19
12 Техническое обслуживание	21
13 Поверка анемометра	23
14 Правила хранения.....	26
15 Транспортирование	26
16 Характерные неисправности и способы их устранения.....	27
17 Гарантии изготовителя	29
18 Свидетельство о приёмке	29
Таблица 3 - Периодические поверки анемометра.....	30
Таблица 4 - Техническое обслуживание анемометра.....	31
19 Сведения о продаже	32

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения характеристик, принципа действия, устройства, порядка работы и правил эксплуатации анемометра АПР-2, методов его поверки, а также для ознакомления с возможными характерными неисправностями и способами их устранения.

С целью упрощения ремонта анемометра при эксплуатации его первичный преобразователь выполнен легкосъёмным и взаимозаменяемым. По заявкам потребителей он может поставляться отдельно как сменный комплектующий блок, уже подвергнутый поверке и годный к эксплуатации в составе любого экземпляра анемометра АПР-2. При этом его замена самим потребителем не требует каких-либо дополнительных регулировок и проведения послеремонтной поверки анемометра.

1.1 Анемометр переносной рудничный АПР-2 (в дальнейшем – анемометр) предназначен для измерений средней скорости и определений количества воздуха в горных выработках шахт и рудников всех категорий, газопроводах, тоннелях метрополитенов, системах контроля вентиляции промышленных предприятий и предприятий атомной энергетики. Рекомендуются для укомплектования лабораторий по охране труда предприятий и санэпиднадзора.

1.2 Анемометр измеряет среднее значение скорости воздуха за интервал времени произвольной длительности от 10 до 999 с, текущее значение которого, выраженное в секундах, непрерывно отображается на цифровом индикаторе.

Анемометр вычисляет также средневзвешенное значение скорости воздушного потока, которое является более точной ее величиной за счет выполнения ряда последовательных замеров. При этом анемометр учитывает длительности всех замеров, которые могут быть произвольными.

Анемометр определяет количество воздуха (объемный расход) в горной выработке при измерениях скорости его движения способами, принятыми в соответствии с «Руководством по производству депрессионных съемок на угольных шахтах».

1.3 Анемометр питается от четырех элементов типа А316, обеспечивающих его непрерывную работу в течение не менее 750 часов, и индицирует снижение их напряжения ниже установленной нормы вследствие разряда.

1.4 Анемометр соответствует ТУ У10.1-05411357-001-2001.

1.5 Анемометр выпускается в исполнении IP54 с уровнем защиты PO Ia по ГОСТ 22782.5-78, что по европейским нормам EN50014/50020 соответствует уровню самозащиты Ex ia IGT.

1.6 Условия эксплуатации анемометра:

– температура окружающей среды, °С	от 5 до 60
– относительная влажность воздуха при температуре 35 ± 2 °С, %	100 (с конденсацией влаги)
– запыленность воздуха, мг/м ³ , не более	1000
– атмосферное давление, кПа	86,6 – 120,0

1.7 Предельные климатические условия при транспортировании:

– температура окружающей среды, °С	от 0 до 60
– относительная влажность воздуха при температуре 35 ± 2 °С, %, не более	98

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Диапазон показаний скорости воздушного потока, м/с	0,00 – 42,0
2.2 Цена единицы младшего разряда в диапазоне показаний скорости воздушного потока, м/с	
– от 0 до 9,99	0,01
– от 10,0 до 42,0	0,1
2.3 Диапазон измерений скорости, м/с	0,15 – 20,0
2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при длительности одного измерения не менее 10 с, не более	
– в диапазоне 0,15 – 1,20 м/с	$\pm(0,03 + 0,02V)$,
– в диапазоне свыше 1,20 до 20,0 м/с	$\pm(0,10 + 0,05V)$,
где V – численное значение измеряемой скорости, выраженное в м/с	
2.5 Предельная допускаемая скорость воздушного потока, воздействующего на первичный преобразователь, м/с, не более	25
2.6 Максимальное время одного измерения, с	999
2.7 Цена деления младшего разряда секундомера, с	1
2.8 Количество последовательных замеров скорости, допускающее вычисление ее средневзвешенного значения, не более	6
2.9 Площадь замерного сечения, допускающая определение количества воздуха (объемного расхода), м ²	от 1,00 до 49,9
2.10 Диапазон определения количества воздуха (объемного расхода) в горной выработке, м ³ /с	0,00 – 655
2.11 Потребляемый ток от источника питания, мА, не более	3,0
2.12 Габаритные размеры, мм:	
– с удлинителем штанги	820x70x55
– с выдвинутой штангой	500x70x55
– с убраным в корпус первичным преобразователем	310x70x55
2.13 Масса анемометра с источником питания, кг, не более	0,6

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 В комплект поставки анемометра входят:

3.1.1 Анемометр АПР-2

3.1.2 Элемент гальванический типа А316

3.1.4 Футляр рабочий

3.1.5 Руководство по эксплуатации

1

4

1

1

ПРИМЕЧАНИЕ – Дополнительно по заявке заказчика поставляются запасной поверенный первичный преобразователь с формуляром и удлинитель штанги однозвенный.

4 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Взрывозащита анемометра обеспечивается применением источника питания типа 4 x А316, имеющего искробезопасные выходные параметры, схемотехническими решениями и конструкцией анемометра в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.5-78 и ДСТУ 7113:2009.

5 ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Работа анемометра основана на тахометрическом принципе преобразования скорости воздушного потока в частоту электрического сигнала с помощью металлической крыльчатки, угловая скорость вращения которой пропорциональна скорости набегающего воздушного потока. При этом её лопасти пересекают магнитное поле катушки индуктивности и вносят в нее активные потери, что используется для формирования последовательности импульсов напряжения, частота следования которых также пропорциональна скорости 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 изме-

A1.00.000 РЭ

рения задаются оператором кратковременными нажатиями на кнопку управления. Длительность одного измерения может быть произвольной от 1 до 999 с.

5.2 Анемометр позволяет вычислять объемный расход воздушного потока для трех общепринятых основных способов определения средней скорости движения потока, при которых учитывается влияние положения замерщика на результат.

5.2.1 Классический способ, когда положение замерщика не оказывает существенного влияния на результат расхода, например в трубопроводах. Вычисление расхода выполняется по формуле

$$Q = S V, \text{ м}^3/\text{с},$$

где S - площадь замерного сечения выработки (трубопровода), м^2 ,
 V - средневзвешенное значение скорости воздушного потока, $\text{м}/\text{с}$.

5.2.2 Способ обвода «в сечении». Замерщик находится в сечении обводимой выработки, располагаясь боком к направлению воздушного потока. Вычисление расхода выполняется по формуле

$$Q = (S - 0,4) V, \text{ м}^3/\text{с},$$

где S - площадь замерного сечения выработки, м^2 ,
 V - средневзвешенное значение скорости воздушного потока, $\text{м}/\text{с}$.

5.2.3 Способ обвода сечения «перед собой». Замерщик находится в сечении обводимой выработки, удерживая анемометр перед собой на расстоянии вытянутой руки, направленной вдоль воздушного потока. Вычисление расхода выполняется по формуле

$$Q = 1,14 S V, \text{ м}^3/\text{с},$$

где S - площадь замерного сечения выработки, м^2 ,
 V - средневзвешенное значение скорости воздушного потока, $\text{м}/\text{с}$.

А1.00.000 РЭ

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

6.1 Анемометр снабжен легкосъёмным сменным первичным преобразователем. Для каждого экземпляра первичного преобразователя определяется его индивидуальная градуировочная характеристика. Коэффициенты этой характеристики кодируются двухразрядным кодом, который записывается в формуляр первичного преобразователя и наносится на его корпус. Символами кода в каждом разряде являются десять цифр от 0 до 9 и шесть букв латинского алфавита А, В, С, D, E, F. С помощью органов управления анемометром градуировочный код вводится в электронный блок и затем автоматически используется при вычислении результатов измерений.

Указанные операции обеспечивают строгое соблюдение нормированных метрологических характеристик анемометра после замены первичного преобразователя и исключают необходимость проведения послеремонтной поверки.

6.2 Электронная схема анемометра включает в себя:

- узел формирования входного сигнала с системой автоматического регулирования;
- узел микроконтроллера семейства MCS51;
- узел контроля напряжения источника питания.

6.2.1 Узел формирования входного сигнала содержит автогенератор, колебательный контур которого включает в себя катушку индуктивности, расположенную в основании пластмассового корпуса первичного преобразователя. При вращении крыльчатки каждая ее лопасть поочередно проходит через высокочастотное магнитное поле катушки и вносит в контур потери, вследствие чего в этот момент происходит снижение амплитуды генерируемых колебаний. Промодулированные таким способом высокочастотные колебания автогенератора детектируются амплитудным детектором, на выходе которого образуется последовательность импульсов напряжения с частотой следования, пропорциональной угловой скорости вращения крыльчатки.

Узел также содержит электронную схему, которая автоматически стабилизирует режим работы автогенератора при замене первичного преобразователя и компенсирует временной дрейф добротности колебательного контура.

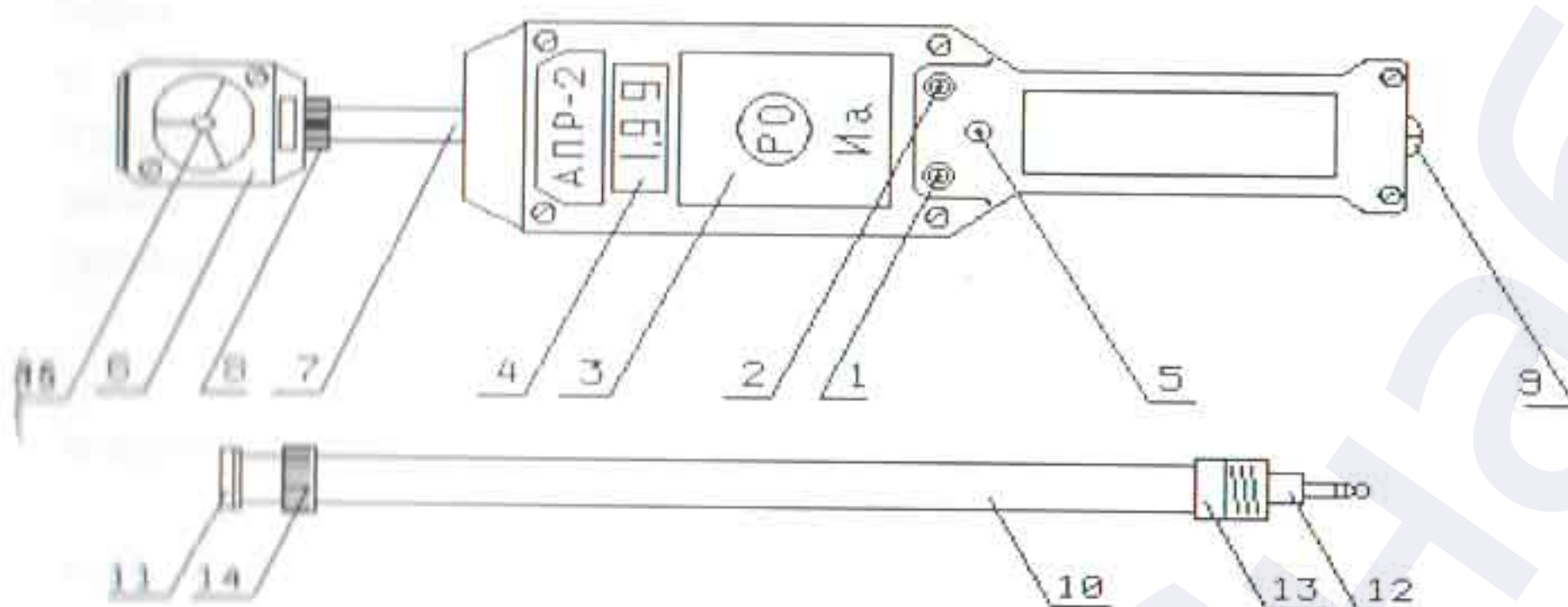
6.2.2 Узел микроконтроллера выполняет следующие основные операции:

- ввод и хранение градуировочного кода;

- контроль введенного градуировочного кода в период эксплуатации;
- контроль состояния вращения крыльчатки;
- определение длительности интервала измерения и индикацию его текущих значений и суммарной длительности;
- вычисление и индикацию средней за интервал измерения скорости воздушного потока;
- вычисление и индикацию средневзвешенного значения ряда последовательно произведенных измерений средней скорости воздушного потока;
- вычисление и индикацию объемного расхода воздуха в замерном сечении выработки;
- формирование и индикацию сообщения о результате измерения скорости и вычисления расхода, превышающем верхний предел показаний анемометра;
- автоматический выбор цены единицы младшего разряда в диапазоне показаний;
- стирание старого и ввод нового градуировочного кода при замене первичного преобразователя;
- индикацию разряженного состояния элементов питания;
- автоматический останов измерения при реализации предельной длительности интервала измерений, индикацию его длительности, автоматическое вычисление и индикацию результата измерения;
- выбор пиктограммы (формулы) для определения объемного расхода воздуха, ввод численного значения площади замерного сечения, хранение полученного результата и исходных данных.

6.2.3 Узел контроля напряжения источника питания выдает сигнал о снижении его значения ниже установленной нормы.

6.3 Анемометр имеет два органа управления – левую кнопку 1 и правую кнопку 2, расположенные на лицевой панели измерительного блока 3 (рисунок 1). Левая кнопка – с фиксацией, служит для включения и выключения анемометра, не требует удержания в фиксированном положении, поэтому всегда отпускается. Правая кнопка – без фиксации, служит для управления режимами работы, в некоторых случаях требует удержания в нажатом положении.



Основные функциональные элементы:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 – кнопка включения с фиксацией; | 8 – накидная гайка; |
| 2 – кнопка управления без фиксации; | 9 – винт; |
| 3 – измерительный блок; | 10 – удлинитель штанги; |
| 4 – индикатор; | 11, 12 – разъёмы; |
| 5 – вывод контрольной точки; | 13 – резьбовая втулка; |
| 6 – первичный преобразователь; | 14 – накидная гайка; |
| 7 – выдвижная штанга; | 15 – обечайка крыльчатки |

Рисунок 1 – Анемометр АПР-2

7 КОНСТРУКЦИЯ

7.1 Анемометр состоит из двух блоков: первичного преобразователя 6 и измерительного блока 3 (рисунок 1).

7.2 Первичный преобразователь выполнен в корпусе, отлитом из ударопрочной пластмассы. В корпус вставлена металлическая обечайка 15 с радиальными спицами и центральными бобышками, которые служат основаниями для опор вращения крыльчатки.

Первичный преобразователь с помощью унифицированного штыревого разъема сочленяется с выдвижной штангой 7 и крепится к ней накидной гайкой 8.

Шестилопастная крыльчатка посажена на ось, изготовленную из сверхтвердой металлокерамики, и вращается в камневых опорах из агата или синтетического рубина. В основании корпуса закреплена катушка индуктивности, намотанная на кольцевом ферритовом сердечнике.

7.3 Выдвижная штанга выполнена из тонкостенной металлической трубы и перемещается в специальных направляющих, которые препятствуют её вращению относительно продольной оси. В штанге размещен спиральный проводник, соединяющий первичный преобразователь с измерительным блоком 3 анемометра.

7.4 Корпус измерительного блока отлит из ударопрочной пластмассы. В нем размещены электронная схема, источник питания, органы управления и выдвижная штанга. В нерабочем положении анемометра первичный преобразователь вдвигается в специальную нишу корпуса, что надежно предохраняет его от повреждений. В верхней части крышки корпуса расположено окно, закрытое небьющимся стеклом, предназначенное для наблюдений за показаниями индикатора. В ручке корпуса расположен отсек питания, который закрывается крышкой с винтом 9.

Электронная схема смонтирована на плате из фольгированного стеклотекстолита с двусторонней печатью. На этой же плате закреплены цифровой индикатор анемометра и подстроечные элементы схемы.

7.5 Удлинитель выдвижной штанги 10 выполнен из тонкостенной металлической трубы, в концы которой вмонтированы разъёмы 11, 12. Соединение удлинителя с измерительным блоком и первичным преобразователем осуществляется с помощью резьбовой втулки 13 и накидной гайки 14.

7.6 Степень защиты корпуса анемометра и удлинителя штанги от воздействия внешней среды IP54 обеспечивается конструкцией, заливкой соединений герметиком, установкой резинового сальника со спиральной пружиной в месте выхода выдвижной штанги из корпуса, а также защитой органов управления и контроля резиновыми протекторами. Эти меры обеспечивают безотказную работу анемометра под интенсивным дождем.

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1 На лицевой панели измерительного блока нанесена следующая маркировка: наименование анемометра, обозначение единицы измеряемой величины, диапазон измерений, знак утверждения типа, наименование организации-изготовителя, номер технических условий, номер Разрешения Госгорпромнадзора Украины, уровень и вид взрывозащиты, степень защиты корпуса от воздействия внешней среды, порядковый номер, год изготовления, параметры взрывобезопасного источника питания, порядок укладки элементов питания.

8.2 На лицевой стороне корпуса первичного преобразователя нанесён градуировочный код, на тыльной стороне – порядковый номер.

8.3 Постановка пломб изготовителя должна производиться на мастику в углублениях под крепёжные винты на лицевой стороне корпуса первичного преобразователя и крышке корпуса измерительного блока. В дальнейшем распломбирование и последующее пломбирование разрешается производить только организациям, указанным в пункте 16.3, а также имеющим Сертификат соответствия, удостоверяющий их право на производство утвержденного типа средств измерительной техники «Анемометр переносной рудничный АПР-2», который зарегистрирован в Госреестре средств измерительной техники за номером У1285.

9 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Ввод анемометра в эксплуатацию должен производиться:

- после длительного хранения без источника питания;
- после замены первичного преобразователя.

9.1 Установите элементы питания, для чего:

- откройте крышку отсека питания, отвинтив крепежный винт 9 (рисунок 1) в торце ручки анемометра;
- установите элементы питания, соблюдая полярность, указанную на табличке анемометра;
- плотно закройте крышку отсека питания и, надавливая на нее пальцем, закрутите крепежный винт 9.

9.2 Включите прибор левой кнопкой, не нажимая правой кнопки.

9.2.1 Если индикатор остался погашенным, то выполните установку элементов питания в соответствии с пунктом 9.1. При необходимости обратитесь к рекомендациям, изложенным в разделе 16.

9.2.2 Если на индикаторе появилась надпись **АПР**, то градуировочный код отсутствует. Введите в анемометр градуировочный код установленного в него первичного преобразователя в соответствии с пунктом 9.3. Градуировочный код первичного преобразователя указан на его табличке и записан в таблицу 4 настоящего руководства по эксплуатации.

9.2.3 Если на индикаторе отобразилась надпись **U 1**, то проверьте правильность введенного градуировочного кода в соответствии с пунктом 9.4. При необходимости замените его по пункту 9.5.

9.3 При отображении на индикаторе надписи **АПР** необходимо ввести в память анемометра градуировочный код, для чего нажмите и не отпускайте правую кнопку. На индикаторе появиться код **90**, соответствующий номинальной градуировочной характеристике;

9.3.1 Если отображаемый на индикаторе градуировочный код соответствует коду на первичном преобразователе и внесенному в таблицу 4 настоящего руководства по эксплуатации, то не отпускайте правую кнопку. Выключите анемометр левой кнопкой.

Градуировочный код введен в анемометр и отображен на индикаторе. Отпустите правую кнопку. Индикатор погаснет. Анемометр готов к эксплуатации.

9.3.2 Если отображаемый на индикаторе градуировочный код не соответствует вводимому коду, то выполните следующие операции:

- отпустите правую кнопку. При этом на индикаторе левая цифра или буква начнёт последовательно изменяться. При появлении нужной цифры или буквы нажмите и не отпускайте правую кнопку;
- если градуировочный код отображен верно, то вернитесь к пункту 9.3.1, иначе отпустите правую кнопку;
- после чего начнёт изменяться правая цифра или буква. При появлении второй нужной цифры или буквы нажмите и не отпускайте правую кнопку;
- если градуировочный код отображен верно, то вернитесь к пункту 9.3.1, иначе продолжайте выполнять манипуляции по пункту 3.2.

9.4 Проверьте правильность введенного кода для чего:

- нажмите и не отпускайте правую кнопку. Включите прибор правой кнопкой. На индикаторе отобразится градуировочный код, который должен соответствовать градуировочному коду установленному в анемометр первичного преобразователя и внесенному в таблицу настоящего руководства по эксплуатации.
- выключите анемометр левой кнопкой и отпустите обе кнопки. Индикатор должен погаснуть. Прибор готов к эксплуатации.

9.5 Если градуировочный код необходимо заменить, то включите анемометр левой кнопкой. Откройте крышку отсека питания на время не менее 40 с и снова закройте её. На индикаторе должна появиться надпись АПР. Введите новый градуировочный код в соответствии с пунктом 9.3.

10 ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Анемометр позволяет измерять среднюю скорость воздушного потока по одному замеру и средневзвешенное ее значение по нескольким замерам..

10.1 Перед началом измерений выполните опробование анемометра в следующем порядке:

- включите анемометр левой кнопкой. Если на индикаторе отобразилась надпись **АПР** или он остался погашенным, то перейдите к разделу 9
- проверьте правильность введенного градуировочного кода в соответствии с пунктом 9.4, а при необходимости замените его по пункту 9.5. Выключите анемометр по пункту 9.6;
- вдвиньте первичный преобразователь анемометра в нишу корпуса. Не нажимая на правую кнопку, включите анемометр левой кнопкой. На индикаторе отобразится надпись **U 1**;
- нажмите и отпустите правую кнопку. На индикаторе должен появиться ряд последовательно изменяющихся цифр, отображающих текущее время с начала измерений в секундах;
- нажмите и удерживайте правую кнопку. На индикаторе должно зафиксироваться число, отображающее длительность интервала измерения в секундах;
- отпустите правую кнопку. На индикаторе должна появиться надпись **0.00**. Выключите анемометр левой кнопкой;
- выдвиньте первичный преобразователь из корпуса и повторно включите анемометр левой кнопкой;
- подуйте на крыльчатку и, не давая ей остановиться, нажмите и отпустите правую кнопку;
- через 3 – 5 с повторно нажмите и отпустите правую кнопку. На индикаторе должен появиться результат измерения, отличный от нуля. Выключите анемометр левой кнопкой. Прибор готов к работе.

ПРИМЕЧАНИЕ – Если при выполнении операций пункта 10.1 на индикаторе появляется мигающая надпись **РБП**, которая информирует о разряде батареи питания, и дублирующие ее мигающие результаты измерений, то элементы питания разряжены. Прибором работать разрешается, но при возможности элементы необходимо заменить. Их замену выполняйте в соответствии с указаниями пунктов 9.1 и 12.6.

10.2 Измерения скорости воздушного потока производите в следующем порядке:

- включите анемометр левой кнопкой. На индикаторе должна появиться надпись **U 1**;
- выдвиньте первичный преобразователь из корпуса анемометра до упора и внесите его в контролируемый поток так, чтобы ось крыльчатки была ориентирована параллельно направлению потока. Нажмите и отпустите правую кнопку. Момент отпускания правой кнопки соответствует началу интервала измерения. При этом на индикаторе отображается текущее время с начала измерения в секундах;
- для окончания измерения нажмите правую кнопку и не отпускайте ее. При этом индицируется длительность интервала измерения в секундах. Отпустите правую кнопку – на индикаторе анемометра появится результат измерения скорости воздушного потока.

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Анемометр не может производить измерение за время, меньшее одной секунды. При попытке произвести такое измерение индицируется **0** в среднем разряде.

2 Если интервал измерения длится более 999 секунд, то анемометр автоматически останавливает измерение и индицирует число **999**. Нажмите и отпустите правую кнопку. На индикаторе появится результат измерения среднего значения скорости воздушного потока за время 999 с.

3 Измерения скорости воздушного потока за время от 1 до 9 с, а также показания анемометра, превышающие значение 20 м/с, должны квалифицироваться только как индикаторные, поскольку не соответствуют требованиям пунктов 2.3 и 2.4.

10.3 Определение средневзвешенной скорости воздушного потока

Средневзвешенная скорость воздушного потока является более достоверным результатом измерения за счет осреднения значений нескольких замеров с учетом длительности каждого из них. Последний результат средневзвешенного измерения всегда хранится в анемометре и автоматически обновляется в начале новой серии замеров, после индицирования надписи **U 1** в момент нажатия правой кнопки.

10.3.1 Произведите однообразно ряд последовательных замеров средних скоростей воздушного потока в замерном сечении горной выработки в следующем порядке:

- выполните первый замер в соответствии с пунктом 10.2;
- не выключая анемометр, выполните следующий замер, для чего нажмите и удерживайте правую кнопку. На индикаторе появится надпись **U 2**. Момент отпускания правой кнопки соответствует началу второго интервала измерения;
- для окончания второго замера нажмите и удерживайте правую кнопку. При этом индицируется его длительность в секундах. Отпустите правую кнопку – на индикаторе анемометра появится результат второго замера;
- выполните необходимое количество замеров, последовательно повторяя описанные операции. При этом на индикаторе вместо надписи **U 2** должны появляться соответственно надписи **U 3**, **U 4** и так далее (до **U 6**);
- выключите анемометр левой кнопкой. Индикатор должен погаснуть;
- результат измерения средневзвешенной скорости потока автоматически запоминается в памяти прибора и в дальнейшем используется для определения объемного расхода воздуха по разделу 11.

10.3.2 Отображение результата измерения средневзвешенной скорости воздушного потока производите в следующем порядке:

- если после выключения анемометра прошло менее шести секунд, то немедленно нажмите и удерживайте правую кнопку. На индикаторе должен появиться результат измерения, в м/с;
- если после выключения анемометра прошло более шести секунд, то активируйте прибор, для чего включите анемометр левой кнопкой. Должна появиться надпись **U 1**, а затем, не нажимая на правую кнопку, выключите анемометр левой кнопкой. Повторите действия пункта 10.3.2.
- отпустите правую кнопку, после чего должна индицироваться надпись вида **UcN**, где N – количество произведенных замеров. Например, если было произведено подряд три замера, то появится надпись **Uc3**;

ПРИМЕЧАНИЕ – Если в течение индицирования надписи **UcN** повторно нажимать и удерживать правую кнопку, то результат измерения средневзвешенной скорости воздушного потока отображается повторно.

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

Объемный расход воздуха определяется с учетом:

- измеренного средневзвешенного значения скорости потока;
- принятого способа обвода замерного сечения;
- введенного численного значения площади замерного сечения.

11.1 Включите прибор левой кнопкой. Произведите измерение скорости воздушного потока по разделу 10. Выключите прибор левой кнопкой. Индикатор должен погаснуть.

11.2 Нажмите и не отпускайте правую кнопку. Включите прибор левой кнопкой. На индикаторе отобразится градуировочный код в соответствии с пунктом 9.4.

11.3 Отпустите правую кнопку. На индикаторе в течение 1 - 2 с отобразится пиктограмма, отображающая способ обвода замерного сечения, после чего появится надпись **СЕЧ**.

11.3.1 Обратите внимание на соответствие принятого способа обвода сечения изображению пиктограммы:

-  – классический способ согласно пункту 5.2.1;
-  – способ обвода «в сечении» согласно пункту 5.2.2;
-  – способ обвода «перед собой» согласно пункту 5.2.3.

Изображение пиктограммы должно соответствовать принятому способу обвода сечения по пункту 5.2.

11.3.2 Если изображение пиктограммы не соответствует принятому способу обвода сечения, то ее необходимо заменить, для чего:

- выключите анемометр левой кнопкой;
- повторите действия пунктов 11.2 и 11.3, но при появлении пиктограммы немедленно нажмите и отпустите правую кнопку. На индикаторе циклически отобразятся все пиктограммы по пункту 11.3.1;
- при появлении нужной пиктограммы нажмите и не отпускайте правую кнопку. Выключите прибор левой кнопкой.

Выбранная пиктограмма введена в память анемометра и отображена на индикаторе. Отпустите правую кнопку, индикатор погаснет. Повторите действия пунктов 11.2 и 11.3.

11.4 Проверьте введенное в память анемометра значение сечения.

При индикации надписи **СЕЧ** нажмите и не отпускайте правую кнопку. На индикаторе отобразится численное значение сечения M^2 , которое должно соответствовать замерному сечению.

11.4.1 Если значение удовлетворяет, то не отпускайте правую кнопку. Выключите анемометр левой кнопкой.

Значение сечения введено в память анемометра. Отпустите правую кнопку. На индикаторе появится надпись **РАС**, которая информирует о готовности прибора к выдаче результата измерения расхода воздуха.

11.4.2 Если значение не удовлетворяет, то отпустите правую кнопку, после чего левая цифра должна дважды мигнуть, а затем начать циклически увеличиваться на единицу. При появлении нужной цифры немедленно нажмите и не отпускайте правую кнопку. Если значение числа удовлетворяет, то сразу вернитесь к пункту 11.4.1, иначе отпустите правую кнопку для изменения следующей цифры.

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Мигание цифры предупреждает о том, что именно эта цифра числа должна начать изменяться. Если она устраивает, то нажмите и не отпускайте правую кнопку, пока она не перестанет мигать.

2 Для изменения положения запятой в значениях сечений от 10,0 до 49,9 м² увеличивайте левую цифру числа до девяти, после чего запятая примет нужную позицию. После повторного достижения левой цифрой четверки запятая вернется в исходное положение.

11.5 Во время отображения надписи **РАС** немедленно нажмите и удерживайте правую кнопку. На индикаторе появится результат измерений объемного расхода воздуха, в м³/с.

ПРИМЕЧАНИЯ

1 Если надпись **РАС** погасла, то повторите пункты 11.2 - 11.4.

2 Признаком выключенного состояния анемометра является погашенный индикатор или наличие на его табло надписей вида **РАС** или **UcN**, которые автоматически гаснут через шесть секунд.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Техническое обслуживание анемометра должно производиться лицом, непосредственно его эксплуатирующим или специально назначенным.

12.2 Анемометр должен содержаться в чистоте. При загрязнении, особенно после измерений в сильно запыленной атмосфере, очистите корпус анемометра чистой ветошью, смоченной водой. Применять для этой цели растворители категорически запрещается во избежание порчи поверхности корпуса.

12.3 Сильно загрязнённые крыльчатку и узлы вращения её оси очищайте в следующем порядке:

- снимите первичный преобразователь с анемометра, отвинтив накидную гайку;
- в чистой посуде приготовьте раствор стирального порошка в тёплой воде с температурой не более 40 °С;
- возьмите первичный преобразователь за пластмассовую часть разъёма и, удерживая его в вертикальном положении, энергично взбалтывайте им приготовленный раствор до очищения крыльчатки от грязи. При этом не следует погружать в раствор разъём и прилегающую к нему часть корпуса преобразователя;
- таким же способом тщательно промойте первичный преобразователь в чистой воде, сменяя воду 2 – 3 раза;
- высушите первичный преобразователь в теплом воздухе при температуре не более 60 °С.

12.4 Для обеспечения влагозащищенности разъемных соединений первичного преобразователя со штангой измерительного блока или с удлинителем штанги обильно смажьте консистентной смазкой Литол-24, выпускаемой по ГОСТ 21150-87, следующие элементы:

- контактную поверхность (штырь) разъема первичного преобразователя;
- сопригаемые пластмассовые поверхности обеих половин разъема (на первичном преобразователе и в штанге);
- резьбу фланца первичного преобразователя и накидной гайки на штанге.

Соедините разъем и затяните накидную гайку. Смазку с внешних поверхностей гайки и штанги вытрите ветошью.

ВНИМАНИЕ! Допускается применять в качестве смазки только Литол-24, который обладает водоотталкивающими и диэлектрическими свойствами, не нарушающими функционирование анемометра.

A1.00.000 РЭ

12.5 Не реже одного раза в месяц производите осмотр элементов питания. При появлении на их корпусах солевого налета счищайте его тампоном, смоченным в спирте. Элементы со следами коррозии корпусов необходимо немедленно заменять новыми.

12.6 Своевременно производите замену элементов питания, разряженных ниже установленной нормы, показателем чего является продолжительное мигание надписи **РБП** и результата измерения. Все операции по замене элементов питания производите при выключенном питании анемометра. В этом случае введенный в анемометр градуировочный код сохраняется. Признаком сохранности кода является отображение надписи, отличной от **АПР**, при включении анемометра.

12.7 При необходимости первичный преобразователь анемометра может быть заменен запасным с неиспользованным межповерочным интервалом. При этом выполните следующие операции:

- снимите первичный преобразователь с анемометра, отвинтив предварительно накидную гайку;
- обработайте консистентной смазкой контактирующие поверхности вновь устанавливаемого первичного преобразователя и штанги анемометра как указано в пункте 12.4;
- установите первичный преобразователь, сочленив разъем, и затяните накидную гайку;
- проверьте правильность введенного кода для чего выполните операции пункта 9.2.3;
- формуляр вновь установленного первичного преобразователя подшейте к руководству по эксплуатации. Внесите в таблицу 4 настоящего руководства сведения о первичном преобразователе.

A1.00.000 РЭ

13 ПОВЕРКА АНЕМОМЕТРА

13.1 Межповерочный интервал – 1 год

13.2 Операции поверки

13.2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – пункт 13.6.1;
- опробование – пункт 13.6.2;
- определение погрешности анемометра – пункт 13.6.3;
- оформление результатов поверки – пункт 13.7.

При отрицательном результате одной из операций поверка прекращается.

13.3 Средства поверки

13.3.1 При проведении поверки должны быть применены рабочие эталоны и средства измерений, указанные ниже:

- рабочий эталон скорости воздушного потока РЭСВП-1 с диапазоном воспроизведения скорости воздушного потока 0,00 – 1,20 м/с допускаемой абсолютной погрешностью $\pm(0,003 + 0,01V_0)$ м/с;
- рабочий эталон скорости воздушного потока – аэродинамическая труба с диапазоном воспроизведения скорости воздушного потока 0,20 – 25,0 м/с и допускаемой абсолютной погрешностью $\pm(0,03 + 0,02V_0)$ м/с, где V_0 – значение воспроизводимой скорости воздушного потока;
- термометр ртутный стеклянный с ценой деления 0,5 °С по ГОСТ 28498-90;
- барометр типа БРС-ГМ, диапазон измерений 600 – 1100 гПа, допускаемая погрешность $\pm 0,33$ гПа;
- гигрометр типа ВИГ-2, диапазон измерений 0 – 50 °С, допускаемая погрешность $\pm 0,2$ °С.

Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже вышеуказанных.

13.4 Требования безопасности

13.4.1 При поверке необходимо соблюдать требования ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.020-76

13.5 Условия поверки и подготовка к ней

13.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| – относительная влажность воздуха % | 60 ± 20 |
| – атмосферное давление, кПа | 100 ± 4 |

13.7 Оформление результатов поверки

13.7.1 Положительные результаты поверки анемометра заносят в таблицу 3 настоящего руководства и выдают свидетельство о поверке установленного образца.

13.7.2 При отрицательных результатах поверки анемометр бракуют и выдают извещение о непригодности и изъятии из обращения.

14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

14.1 Анемометры и первичные преобразователи в упаковке должны храниться в помещении при температуре воздуха от 5 до 40 °С, относительной влажности не более 80 %, при отсутствии паров кислот, щелочей и других едких летучих веществ.

14.2 При длительных перерывах в работе и при установке на хранение элементы питания должны быть извлечены из отсека питания анемометра и храниться отдельно.

15 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

15.1 Транспортирование упакованных в транспортную тару анемометров и первичных преобразователей допускается всеми видами закрытого транспорта.

15.2 Условия транспортирования анемометров и первичных преобразователей должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающей среды от 0 до 60 °С при относительной влажности до 98 %.

A1.00.000 РЭ

16 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

16.1 При выходе из строя первичного преобразователя или в течение межповерочного интервала его замену может произвести потребитель самостоятельно в соответствии с пунктом 12.7.

16.2 Перечень других простейших неисправностей и способов их устранения в процессе эксплуатации анемометра приведен в таблице 2.

16.3 Анемометр является средством обеспечения безопасных условий труда и выпускается во взрывозащищенном исполнении. Поэтому все виды ремонта, не перечисленные в разделе 16, разрешается производить только изготовителю и специализированным организациям при наличии разрешительного документа Ростехнадзора, в соответствии с РД 16.407-89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и при обязательном наличии Сертификата соответствия, выданного Министерством экономического развития и торговли Украины, подтверждающего качество выполнения работ для утвержденного типа средства измерительной техники с номером государственной регистрации У1285 «Анемометр переносной рудничный АНР-2».

Таблица 2 – Простейшие неисправности и способ их устранения

Внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При измерениях отсутствуют показания на цифровом индикаторе	Полностью разряжены или неправильно установлены элементы питания Окислены контактные площадки элементов питания	Заменить или правильно установить элементы питания по пунктам 9.1, 12.6 Зачистить до металлического блеска контактные площадки
Ухудшилась чувствительность анемометра, крыльчатка заедает, не чувствительна при остановке к остаточному дисбалансу	Загрязнены ось или подпятники, налипла грязь, ворсинки на обечайку корпуса	Очистить крыльчатку, ось, подпятники и обечайку по методике пункта 12.3
Крыльчатка вращается рывками, кратными 1/6 части окружности	Электризация корпуса первичного преобразователя	Корпус первичного преобразователя смочить любым антистатиком или протереть мягкой кистью, смоченной в воде
При включении анемометра индицируется мигающая надпись РБП , мигает результат измерения	Батарея питания разряжена ниже рабочего уровня	Заменить элементы питания по пунктам 9.1, 12.6
При измерениях индицируются только нули	Нарушен контакт в разъеме первичного преобразователя	Отсоединить первичный преобразователь, промыть спиртом обе части разъема и сочленить разъем с учетом требований пункта 12.4

17.1 Изготовитель гарантирует нормальную работу анемометра в течение 36 месяцев со дня получения его потребителем при условии соблюдения правил эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем руководстве.

17.2 В случае отказа анемометра в течение гарантийного срока владелец имеет право на бесплатный ремонт после предъявления руководства по эксплуатации на прибор.

17.3 При отсутствии в настоящем руководстве даты продажи и печати или штампа организации, продавшей анемометр, гарантийный срок начинается со дня выпуска анемометра изготовителем.

17.4 Без предъявления руководства по эксплуатации на анемометр и (или) при нарушении сохранности пломб изготовителя претензии к работе анемометра не принимаются и гарантийный ремонт не производится.

17.5 Если в течение гарантийного срока анемометр вышел из строя по причине неправильной эксплуатации или несоблюдения указаний, приведенных в настоящем руководстве, то ремонт производится за счет владельца.

17.6 Гарантийный срок продлевается на время от выхода прибора из строя до введения его в эксплуатацию силами изготовителя.

17.7 Право на гарантийный ремонт имеет только владелец, который приобрел анемометр по договору с изготовителем и внесён в раздел 19 настоящего РЭ.

18 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анемометр переносной рудничный АПР-2, заводской N _____ соответствует техническим условиям ТУ У10.1-05411357-001-2001 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска "21" 08 2015 г.

[Подпись]



Первичная поверка произведена "05" 10 2015 г.



Государственный поверитель

[Подпись]

Таблица 3 – Периодические поверки анемометра

[illegible]

A1.00.000 PЭ

Таблица 4 – Техническое обслуживание анемометра

[illegible]

ОБСЛУЖИВАНИИ

Анемометр АПР-2 заводской N _____ продан " ____ " 20 ____ г.
предприятию _____

МП _____



Анемометр АПР-2 заводской N _____ принадлежит предпри-
ятию _____

МП _____