



# **Анемометр электронный**

**Модель ЭА-70(1)**

**Руководство по эксплуатации**

**ЭКИТ 000027.000 РЭ**

## Содержание

	Лист
1 Назначение	4
2 Описание	4
3 Технические характеристики	6
4 Комплектность	7
5 Устройство и принцип действия анемометра	8
6 Меню прибора	11
7 Указание мер безопасности	12
8 Порядок работы	12
9 Техническое обслуживание	13
10 Характерные неисправности и методы их устранения	14
11 Поверка анемометров	15
12 Транспортирование и хранение	15
13 Гарантии изготовителя	15
14 Сведения о рекламациях	16
15 Свидетельство о приемке	16
Приложение 1. Инструкция по зарядке аккумуляторных батарей	17

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, предназначено для ознакомления с принципом действия, устройством, конструкцией электронного анемометра ЭА-70 (далее по тексту - анемометр) и с правилами его эксплуатации.

*№ 38822-08 в Государственном реестре средств измерений РФ.*

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Анемометры электронные ЭА-70, модели ЭА-70(1) предназначены для точных измерений скорости воздушного потока.

Анемометры ЭА-70(1) применяются для контроля микроклимата на рабочих местах в санитарно-гигиенических лабораториях и в различных отраслях промышленности, а также для высокоточного измерения скорости воздушных потоков при аэромеханических измерениях.

## **2. ОПИСАНИЕ**

2.1 Анемометры состоят из измерительного блока с цифровой индикацией результатов измерений и первичных преобразователей.

2.2 Измерительный блок с частотным и/или аналоговым входом, к которому подключаются анемометрические зонды, имеет многострочный дисплей, многофункциональную клавиатуру, разъемы для подсоединения внешнего блока питания и персонального компьютера, а также встроенный микропроцессор, который обеспечивает измерения по одному или двум каналам, калибровку по каждому каналу отдельно.

2.3 В комплект анемометров могут входить два типа первичных преобразователей:

- тахометрический, представляющий собой 8-ми лопастную крыльчатку диаметром 70 мм, закрепленную на оси, которая вращается в специальных опорах. Частота вращения такой крыльчатки пропорциональна скорости воздушного потока, в который она помещена. Скорость вращения крыльчатки преобразуется в электрический сигнал индуктивным преобразователем.

- термоанемометрический («обогреваемая струна»), представляющий собой два термосопротивления, одно из которых помещено в поток, а второе нет. Для поддержания постоянной разности температур между сопротивлениями, одно сопротивление, которое помещено в поток, подогревается электрическим током (второе сопротивление находится вне потока и воспринимает температуру окружающей среды). Величина тока пропорциональна скорости потока.

Сигналы с первичных преобразователей поступают на вход измеритель-

ного блока, в котором происходит их преобразование в цифровой код и цифровая обработка с помощью микропроцессора. Значение скорости воздушного потока выводится на индикатор прибора и во внешние цепи в стандарте RS-232, что позволяет использовать анемометр совместно с ПЭВМ.

В анемометре имеется индикаторный канал определения температуры потока, значение которой отображается на индикаторе электронного блока и выводится во внешние цепи в стандарте RS-232.

В приборе также имеются следующие функции:

- расчет объемного расхода;
- усреднение измеренных значений скорости, объемного расхода;
- удержание показаний.

2.4 Все введенные в процессе калибровки параметры, а также другие введенные пользователем параметры запоминаются в энергонезависимой памяти.

2.5 Условия эксплуатации приведены в табл. 1.

Таблица 1

Условия эксплуатации	Измерительный блок	Первичный преобразователь
Диапазон температуры окружающей среды, °С: - с зондом-крыльчаткой 70 мм - с зондом «обогреваемая струна»	от 0 до +50	от минус 20 до +90 от +5 до +50
Диапазон относительной влажности, %	от 15 до 80	
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7	

2.6 По специальному заказу анемометр может быть оснащен встроенной памятью.

2.7 Для крепления первичного преобразователя с крыльчаткой при проведении измерений, в комплект прибора входит держатель трехсекционный.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики приведены в табл. 2.

Таблица 2

<p>Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с зондом-крыльчаткой 70 мм (диапазон по заказу)</li> <li>• с зондом «обогреваемая струна»</li> </ul>	<p>0,2 – 30 0,2 – 40 0,1 – 5,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с зондом-крыльчаткой 70 мм</li> <li>• с зондом «обогреваемая струна»</li> </ul>	<p><math>\pm(0,05+0,03V)</math> <math>\pm(0,1+ 0,05V)</math></p>
<p>Диапазон индикации температуры воздушного потока, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• с зондом-крыльчаткой 70 мм</li> <li>• с зондом «обогреваемая струна»</li> </ul>	<p>от минус 20 до +90 от 0 до +50</p>
<p>Масса, не более, кг</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- измерительный блок</li> <li>- в комплекте, с упаковкой</li> </ul>	<p>0,230 1,1</p>
<p>Электрическое питание</p>	<p>от 2x1,2В аккумуляторных батарей (в комплекте) или через блок питания (опция)</p>
<p>Потребляемая мощность, не более, ВА</p>	<p>5</p>
<p>Габаритные размеры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• измерительный блок, ДхШхВ, мм</li> <li>• зонд-крыльчатка анемометрический, ДхШхD, мм</li> <li>• зонд «обогреваемая струна» анемометрический, ДхD, мм</li> <li>• держатель трехсекционный, ДхD, мм</li> <li>• удлинитель (опция) для зонда «обогреваемая струна», (от 1 до 3 секций по заказу) ДхD, мм</li> </ul>	<p>150x85x40 120x40x70 300x10 300x13 300x13 (1 секция)</p>
<p>Средняя наработка на отказ, ч</p>	<p>5000</p>
<p>Средний срок службы, лет</p>	<p>10</p>

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность анемометра соответствует приведенной в табл. 4.1

Таблица 4.1

№	Наименование	Кол-во	Обозначение документа
1	Анемометр электронный ЭА-70, укомплектованный по заказу зондом-крыльчаткой и/или зондом «обогреваемая струна»	1	ЭКИТ 000027.000
2	Кабель-переходник (при заказе обоих зондов)	1	
3	Зарядное устройство	1	
4	Блок питания 5В стабилизированный (опция)	1	
5	Отвертка	1	
6	Методика поверки		МП № 2550-0085-2008
7	Демонстрационная программа (опция)	1	
8	Кейс пластиковый для транспортирования анемометра	1	
9	Держатель трехсекционный (в комплекте с крыльчаткой)	1	
10	Удлинитель (опция) для зонда «обогреваемая струна»	от 1 до 3 секций по заказу	
11	Руководство по эксплуатации	1	ЭКИТ 000027.000 РЭ

## 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АНЕМОМЕТРА

### 5.1 Принцип действия анемометра.

5.1.1 Принцип действия анемометра с зондом-крыльчаткой основан на измерении частоты электрического сигнала на выходе зонда, определяемой скоростью вращения крыльчатки при прохождении через нее потока воздуха, и пересчета этой частоты в скорость потока в соответствии с коэффициентом, установленным при калибровке.

5.1.2 Частотный сигнал с зонда-крыльчатки поступает на вход измерительного блока, в котором он обрабатывается микропроцессором. Результат пересчета частотного сигнала в скорость потока выдается микропроцессором на индикатор прибора и разъем RS-232. Аналогичные процессы происходят и во втором канале анемометра, если он есть.

5.1.3 Принцип действия анемометра при работе с зондом "обогреваемая струна" основан на измерении тока, проходящего через измерительный термистор. Чем больше скорость потока, обдувающего термистор, тем больше ток, необходимый для нагревания термистора до заданной температуры, в соответствии с выражением:

$$I^2 R \approx A_1 + A_2 \sqrt{V},$$

где  $I$  – ток,  $R$ -сопротивление термистора,  $V$ - скорость потока воздуха,  $A_1$  и  $A_2$ - коэффициенты.

При изменении скорости от 0 до 5 м/с ток через термистор изменяется от 5 до 10 мА. Сигнал, пропорциональный силе тока, проходящего через термистор, поступает на вход АЦП. Данные с АЦП передаются в микропроцессор, в котором происходит линейаризация данных и применение данных калибровки.

5.1.4 Передача данных на ПЭВМ осуществляется в соответствии с протоколом обмена.

5.1.5 Питание анемометра осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей. Степень разряда батарей контролируется микропроцессором и отображается на индикаторе прибора. При снижении напряжения ниже допустимого уровня необходимо произвести зарядку аккумуляторов.

**Внимание! При снижении напряжения до уровня, опасного для аккумуляторов, прибор автоматически отключается!**

5.1.6 Заряд аккумуляторов производится с помощью внешнего зарядного устройства (входит в комплект поставки) от сети переменного тока напряжением 220 В, 50 Гц в течение 16 часов. Увеличение времени заряда свыше 16 часов может вызвать разрушение аккумуляторных батарей.

*Заряд аккумуляторных батарей производите в соответствии с инструкцией, представленной в Приложении 1 настоящего руководства по эксплуатации.*

## 5.2 Конструкция анемометра

5.2.1 Анемометр выполнен в виде портативного прибора. Длина соединительных кабелей не менее 0,5 м.

5.2.2 Анемометр модель ЭА-70(1) смонтирован в пластмассовом корпусе (рис. 5.1), на лицевой панели которого размещены выключатель прибора, ЖК индикатор и кнопки управления. На верхней стороне корпуса расположены: разъем RS-232 для подключения ПЭВМ, разъем для подключения зондов для измерения скорости (тип зонда по заказу). Разъем для подключения внешнего блока питания расположен на левой боковой стороне корпуса. На задней панели расположен отсек для аккумуляторных батарей с открывающейся крышкой. Микропроцессор находится внутри измерительного блока.



Рис. 5.1 Электронный анемометр ЭА-70 (1)



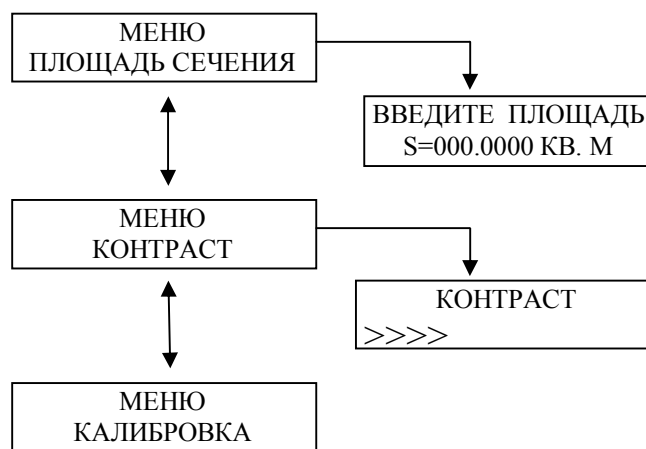


Рис. 5.2. Зонды к ЭА-70: 1 – зонд-крыльчатка,  
2 – зонд «обогреваемая струна».

5.2.4 Прибор в комплекте упаковывается в пластиковый кейс.

## 6. МЕНЮ ПРИБОРА

Прибор имеет основное меню, посредством которого пользователь может задавать или изменять текущие настройки. Вход в меню осуществляется нажатием кнопки «МЕНЮ/ВВОД», выбор подпунктов меню – кнопкой « $\leftrightarrow$ », кнопка ввода - для подтверждения выбора. Выход из меню (и его подпунктов) производится кнопкой « $\uparrow$ ». При работе в меню прибора возникает необходимость вводить числа. Ввод числа происходит по следующим правилам: кнопка « $\leftrightarrow$ » служит для перевода курсора на следующее знакоместо, кнопки « $\uparrow$ » и « $\downarrow$ » служат для увеличения/уменьшения цифры в текущем знакоместе, а кнопка «МЕНЮ/ВВОД»- для завершения ввода числа. Структура меню:




6.1. «**ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ**» → «ВВОД» → «ВВЕДИТЕ ПЛОЩАДЬ» - ввод площади сечения воздухопровода (газохода) в  $\text{м}^2$ , в котором производятся измерения скорости потока. Ввод чисел - см. выше.

6.2. «**КОНТРАСТ**». Установка контрастности индикатора. Войдите в данный пункт и, используя кнопку « $\leftrightarrow$ », установите желаемый уровень контраста индикатора.

6.3. «**КАЛИБРОВКА**». Служит для калибровки прибора, которая производится на предприятии-изготовителе. Пользователям данный пункт меню не доступен. Инструкция по калибровке высылается по отдельному запросу.

6.4 В режиме измерений кнопки прибора имеют следующие функции:

 « $\uparrow$ » - Hold (удержание показаний), буква «Н» в правом верхнем углу;



« $\downarrow$ »- смена  $V_t/T$  -  $V_t/Q$  ( $V_f/T$  -  $V_f/Q$ )



«МЕНЮ/ВВОД» - вход в меню;



«↔» - запуск/остановка усреднения показаний в режиме Vf/T;



- подсветка.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 К работе с анемометром допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации.

7.2 При работе анемометра не используются опасные для жизни напряжения питания, а также не образуются вредные для здоровья излучения.

7.3 При хранении и транспортировке, а также в нерабочем состоянии анемометр должен быть помещен в упаковочный кейс.

При длительном хранении аккумуляторные батареи должны быть извлечены из прибора.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Подключите кабель зонда к измерительному блоку анемометра (кроме модели со стационарно закрепленным зондом).

Если необходимо, подключите кабель ПЭВМ к разъему RS-232.

8.2 При работе с зондом "обогреваемая струна" защитный колпачок зонда - металлический цилиндрок - аккуратно сдвиньте вниз к основанию зонда. Датчик разместите перпендикулярно потоку: красная точка в верхней части зонда должна быть направлена навстречу потоку.

8.3 При работе с зондом-крыльчаткой разместите крыльчатку перпендикулярно потоку, стрелка с надписью «FLOW» в торце крыльчатки указывает направление потока. При отсутствии наклейки со стрелкой крыльчатку необходимо ориентировать крепежом держателя зонда навстречу потоку.

8.4 Включите измерительный блок и дождитесь окончания его прогрева. Прибор определит зонд.

Во время работы измерительный блок отслеживает уровень заряда встроенной аккумуляторной батареи. При снижении заряда ниже допустимого уровня, на индикаторе отобразится символ «Б», и прибор подаст звуковой сигнал. При снижении напряжения до уровня, опасного для аккумулятора, прибор автоматически отключится.

8.5 При работе прибор отображает измеренную скорость в одном из трех режимов:

№	Режим	Струна	Крыльчатка
1.	Скорость/температура	Vt = 0.00 м/с	Vf = 0.00 м/с

		T = 20.0 °C	T = 20.0 °C
2.	Скорость / Расход	Vt = 0.00 м/с Q = 0.00e +00 м <sup>3</sup> /ч (нормирован на 20 °C)	Vf = 0.00 м/с Q = 0.00e +00 м <sup>3</sup> /ч
3.	Скорость усредненная	Vt = 0.00 м/с 1 (отсчет измерений)	Vf = 0.00 м/с 1

Переключение между режимами 1 и 2 осуществляется кнопкой «↓».

Переключение между режимами 1 и 3 осуществляется кнопкой «↔». В режиме 3, нажав кнопку «↔» 1 раз, получим среднее значение скорости: Vt =...за «n» измерений, еще раз нажав кнопку «↔», получим среднее значение расхода в м<sup>3</sup>/ч в экспоненциальной форме (e=10, +00 – показатель степени).

8.6 При необходимости используйте подсветку индикатора, которая включается кнопкой на передней панели прибора. Выключение подсветки производится автоматически через 20 секунд.

8.7 После окончания работы, выключите анемометр. При работе с зондом "обогреваемая струна", закройте защитный колпачок зонда. При необходимости, используя зарядное устройство, зарядите аккумуляторные батареи прибора (см. Приложение 1).

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы анемометра в течение срока его эксплуатации и включает в себя ежедневный контроль и планово-профилактическое обслуживание.

9.2 Ежедневный контроль.

Проверка состояния и работоспособности анемометра производится путем включения и проверки его работоспособности.

9.3 Планово-профилактическое обслуживание.

Планово-профилактическое обслуживание проводится с периодичностью в 300 – 400 часов наработки. При этом необходимо проверить:

- исправность соединительного кабеля и разъемов;
- комплектность запасных частей и принадлежностей.

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

10.1 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в табл. 10.1

Таблица 10.1

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
Прибор не включается	1) Сильно разряжены аккумуляторные батареи. 2) Неправильно установлены аккумуляторные батареи	Зарядите аккумуляторные батареи (см. Приложение 1 РЭ). Проверьте правильность установки аккумуляторных батарей.
При включении после самотестирования прибор отключается.	Разряжены аккумуляторные батареи.	Зарядите аккумуляторные батареи.

**Внимание!** Прочие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или на предприятии-изготовителе:

## **11. ПОВЕРКА АНЕМОМЕТРОВ**

11.1 Поверка анемометров выполняется в соответствии с документом «Анемометры электронные ЭА-70. Методика поверки МП 2550-0085-2008, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 21 июля 2008 г.

11.2 Поверка осуществляется при выпуске из производства, по истечении межповерочного интервала и после ремонта.

11.3 Межповерочный интервал – 1 год.

## **12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

12.1 Транспортирование анемометра может осуществляться любым видом крытого транспорта.

12.2 Крепление транспортной тары в транспортных средствах и перевозка анемометров должны производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

12.3 Хранение анемометров осуществляется в помещении у изготовителя и потребителя при температуре воздуха от минус 10 °С до 50 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %.

12.4 В помещениях для хранения анемометров не должно быть агрессивных паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## **13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

13.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие качества анемометра требованиям ГОСТ 27902-88 при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортировки и эксплуатации, установленных РЭ.

13.2 Гарантийный срок хранения прибора - 6 месяцев со дня изготовления.

13.3 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня продажи.

## 14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

14.1. Изготовитель регистрирует все предъявляемые рекламации и их содержание.

14.2. При отказе в работе или неисправности анемометра в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора предприятию - изготовителю.

14.3. При вскрытии анемометра, нарушении пломб, наличии механических повреждений, претензии по гарантии не принимаются, ремонт производится на общих основаниях.

## 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Анемометр электронный ЭА-70 (1), заводской номер \_\_\_\_\_,

Диапазон измерения скорости:

зонд-крыльчатка \_\_\_\_\_ м/с;

зонд «обогреваемая струна»

стационарно закрепленная / разъем \_\_\_\_\_ м/с,

соответствует ТУ 4311-027-40001819-07 и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Ответственный за приемку

М.П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

Приложение 1

***Инструкция по зарядке аккумуляторных батарей***

1. Снять крышку батарейного отсека на задней панели корпуса прибора, открутив два винта с помощью отвертки, входящей в комплект поставки.
2. Аккуратно извлечь аккумуляторы и установить их в зарядное устройство, соблюдая полярность.
3. Зарядное устройство включить в сеть 220 В 50 Гц.
4. В процессе заряда горят зеленые светодиодные индикаторы, которые гаснут только при отключении зарядного устройства от сети или извлечении из него аккумуляторов.

Внимание! 1) При установке аккумуляторов в зарядное устройство строго соблюдайте полярность.

***2) Время заряда - не более 16 часов.***

5. По окончании заряда выключить зарядное устройство из сети, извлечь аккумуляторы и установить их в батарейный отсек прибора, строго соблюдая полярность. Закрыть крышку.

Примечание. Допускается использовать для питания прибора алкалиновые элементы питания типа АА напряжением 1,5 В.

*При длительном хранении прибора аккумуляторные батареи (элементы питания) следует извлекать из прибора и хранить отдельно.*