

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПОРТАТИВНЫЙ
УРСВ « В З Л Е Т П Р »**

Руководство по эксплуатации

В59.00-00.00 РЭ



Россия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РАСХОДОМЕРА	5
1.1. Назначение расходомера	5
1.2. Технические характеристики	5
1.3. Состав расходомера	7
1.4. Устройство и работа	7
1.5. Взрывозащищенное исполнение	14
1.6. Средства измерения, инструмент и принадлежности	14
1.7. Маркировка	14
1.8. Упаковка	14
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
2.1. Эксплуатационные ограничения	15
2.2. Меры безопасности	15
2.3. Подготовка расходомера к использованию	15
2.4. Использование расходомера	16
2.4.1. Режимы работы расходомера	16
2.4.2. Управление расходомером	17
2.4.3. Порядок работы с расходомером	18
2.4.4. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения	20
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	23
3.1. Общие указания	23
3.2. Проверка работоспособности и текущий ремонт изделия	23
3.3. Поверка расходомера	24
4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	25
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	35
КАРТА ЗАКАЗА	37

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР» В59.00-00.00 (далее – расходомер, ПР) и предназначен для ознакомления с устройством расходомера и порядком его эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора возможны отличия от настоящего описания, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

Расходомер включен в Государственный реестр средств измерений и может использоваться как коммерческий и арбитражный прибор.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

D _y	- диаметр условного прохода;
ВП	- вторичный преобразователь;
ПК	- персональный компьютер;
ПП	- первичный преобразователь;
ПР	- портативный расходомер;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
УЗС	- ультразвуковой сигнал;
УЗР	- ультразвуковой расходомер.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РАСХОДОМЕРА

1.1. Назначение расходомера

1.1.1. Расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР» является прибором, предназначенным для оперативного измерения среднего объемного расхода и объема различных по составу и вязкости акустически проводящих жидкостей (воды, кислот, щелочей, растворов, пульп, нефти и нефтепродуктов, пищевых продуктов и т.д.) в напорных трубопроводах в различных условиях эксплуатации, в том числе во взрывоопасных зонах. Расходомер выполняет измерения при постоянном и/или переменном (реверсивном) направлении потока жидкости в трубопроводе.

Портативность расходомера при наличии автономного питания, автоматизация настройки, возможность предварительного программирования исходных данных по контролируемым объектам позволяют выполнять оперативные измерения экспертного или исследовательского характера, а также производить подготовительные работы по монтажу стационарного ультразвукового расходомера.

1.1.2. Расходомер «ВЗЛЕТ ПР» предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- а) температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- б) относительная влажность окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- в) атмосферное давление от 66 до 106,7 кПа;
- г) температура контролируемой жидкости в трубопроводе от минус 30 °С до 150 °С.

Пылевлагозащищенность вторичного измерительного преобразователя (ВП) расходомера соответствует степени IP54 по ГОСТ 14254, преобразователей электроакустических (ПЭА) – степени IP68.

По устойчивости к механическим воздействиям ВП соответствует группе N2, ПЭА – группе V3 по ГОСТ 12997.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Измеряемые параметры:

- средний объемный расход жидкости при прямом и обратном направлении потока;
- количество прошедшей через трубопровод жидкости (объем);
- скорость потока жидкости;
- скорость ультразвука в контролируемой жидкости;

1.2.2. Диаметр условного прохода (D_y) контролируемого трубопровода от 50 до 5000 мм.

1.2.3. Расходомер обеспечивает измерение среднего объемного расхода при скорости потока до 13 м/с, что соответствует расходам, определяемым по формуле:

$$Q = 2,83 \cdot 10^{-3} \cdot v \cdot D_y^2, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где: Q – измеряемый средний расход, м³/ч;
 v – скорость потока, м/с;
 D_y – диаметр условного прохода трубопровода, мм.

Чувствительность расходомера по скорости потока 0,01 м/с.

1.2.4. Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении, индикации, регистрации, хранении и передаче результатов измерения среднего расхода, объема при типовых условиях применения не превышают значений, определяемых по формуле:

$$\delta = \pm \left(1,2 + \frac{0,2}{v} \right), \%$$

где: δ – пределы допускаемой относительной погрешности расходомера, %;
 v – текущая скорость потока в трубопроводе, м/с. Скорость потока определяется в соответствии с формулой:

$$v = \frac{Q}{2,83 \cdot 10^{-3} \cdot D_y^2}, \text{ м/с,}$$

где: Q – измеренное значение расхода, м³/ч;
 D_y – диаметр условного прохода (типоразмер) трубопровода, мм.

Указанные характеристики относятся как к прямому, так и к обратному направлению потока.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени наработки в различных режимах не превышают $\pm 0,1 \%$.

1.2.5. Расходомер обеспечивает архивирование измеряемых параметров и обнаруживаемых нештатных ситуаций в энергонезависимой памяти общим объемом около 80000 записей. Запись в память может производиться независимо по 20-ти разным объектам. Распределение памяти по объектам произвольное.

1.2.6. Расходомер обеспечивает индикацию режимов, установочных, измеряемых и архивированных данных на дисплее встроенного индикатора.

1.2.7. Расходомер обеспечивает вывод архивной и установочной информации через последовательный интерфейс RS232.

1.2.8. Электропитание расходомера осуществляется либо от встроенной аккумуляторной батареи, либо от сети 220 В 50 Гц через источник электропитания $\sim 220/12$ В. Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора составляет не менее 8 часов.

1.2.9. Масса вторичного преобразователя расходомера не превышает 1 кг, габариты – не более 250 x 150 x 50 мм.

1.2.10. Средняя наработка расходомера на отказ – не менее 100 000 ч.
Срок службы – 12 лет (исключая аккумуляторную батарею).

1.3. Состав расходомера

Комплект поставки расходомера соответствует таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Вторичный измерительный преобразователь	1	
2	Источник электропитания	1	
3	Преобразователь электроакустический	2	Примеч.1
4	Кабель связи ПЭА – ВП	2	
5	Кабель связи ВП – блок искрозащиты (БИ)	2	Примеч.2
6	Кабель связи ПЭА – БИ	2	Примеч.2
7	Толщиномер «ВЗЛЕТ УТ»	1	По заказу
8	Комплект принадлежностей	1	Примеч.3
9	Ящик укладочный	1	
10	Эксплуатационная документация в составе: - паспорт В59.00-00.00 ПС; - руководство по эксплуатации В59.00-00.00 РЭ; - инструкция по монтажу В59.00-00.00 ИМ; - методика поверки В59.00-00.00 И1	1 1 1 1	Примеч.4

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Искробезопасное исполнение – по заказу.
2. Для взрывозащищенного исполнения расходомера УРСВ-Ех-02.
3. В комплект принадлежностей расходомера входят: монтажные приспособления (ленты, цепи и т.д.), рулетка, смазка «Литол-24» и т.д.
4. При групповой поставке эксплуатационная документация, кроме паспорта, поставляется в соотношении 1:5.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип работы расходомера.

По принципу работы расходомер относится к время-импульсным ультразвуковым расходомерам, работа которых основана на измерении разности времени прохождения коротких ультразвуковых сигналов (УЗС) по направлению и против потока жидкости в трубопроводе. Возбуждение и прием УЗС производится преобразователями электроакустическими, установленными на измерительный участок трубопровода.

По способу организации зондирования потока жидкости ультразвуковыми импульсами расходомер относится к автоциркуляционным расходомерам с попеременной коммутацией. Особенностью этих ультразвуковых расходомеров (УЗР) является попеременное функционирование двух синхроколец. Синхрокольца образованы приемно-усилительным трактом, охваченным запаздывающей обратной связью через электроакустический тракт (ПЭА1 – стенка трубопровода – жидкость – стенка трубопровода – ПЭА2).

Измерительный участок трубопровода и закрепленные на нем два электроакустических преобразователя – ПЭА1 и ПЭА2, обеспечивающие излучение (и прием)

УЗС в жидкость под углом к оси трубопровода, образуют первичный преобразователь расхода (ПП). При движении жидкости наблюдается снос ультразвуковой волны, который приводит к изменению полного времени распространения УЗС между ПЭА: по потоку жидкости (от ПЭА1 к ПЭА2) время распространения уменьшается, а против потока (от ПЭА2 к ПЭА1) – возрастает.

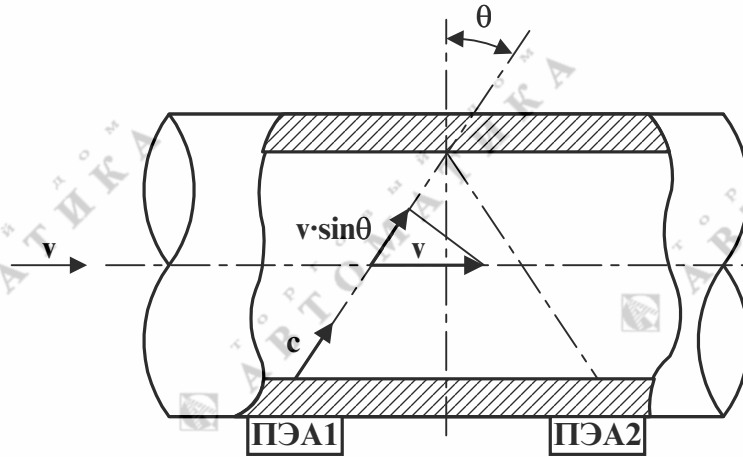


Рис. 1. Схема прохождения УЗС

Вторичный измерительный преобразователь посредством попеременного излучения в движущуюся жидкость УЗС и их приема осуществляет измерение разности времен распространения УЗС по и против потока жидкости dT . Величина dT , пропорциональная скорости, а следовательно и расходу жидкости, определяется выражением:

$$dT = T_2 - T_1 = 2 \cdot n \cdot v \cdot D \cdot \frac{\operatorname{tg} \theta}{c^2} + T_3 \quad (1)$$

где: dT – разность времен T_1 и T_2 ;

T_1, T_2 – полное время распространения УЗС соответственно по потоку и против потока жидкости;

$$T_1, T_2 = \frac{n \cdot D}{c \cdot \cos \theta} \cdot \left(1 \mp \frac{v \cdot \sin \theta}{c} \right) + T_{\text{ст}1,2} + T_{\text{зв}1,2}$$

n – коэффициент установки ПЭА: для установки ПЭА с отражением УЗС от стенки трубопровода (V-схема) – $n=2$; для установки без отражения (Z-схема) – $n=1$;

v – скорость жидкости, усредненная вдоль ультразвукового луча;

D – внутренний диаметр трубопровода;

c, θ – скорость и угол распространения УЗС в неподвижной жидкости;

$$T_3 = T_{\text{ст}2} - T_{\text{ст}1} + T_{\text{зв}2} - T_{\text{зв}1}$$

$T_3, T_{\text{ст}}, T_{\text{зв}}$ – дополнительные задержки УЗС: суммарная, в стенках трубопровода, в звукопроводах ПЭА и электронном тракте (при распространении УЗС по и против потока жидкости).

Из выражения (1) значение скорости жидкости, усредненной вдоль ультразвукового луча, определяется как:

$$v = \frac{c^2}{2 \cdot n \cdot D \cdot \operatorname{tg} \theta} [(T_2 - T_1) - T_3]$$

Значение расхода вычисляется в соответствии с выражением:

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot v \cdot K_G,$$

где $K_G = v_{cp}/v$ – гидродинамический коэффициент.

Гидродинамический коэффициент представляет собой отношение средней скорости потока жидкости в трубопроводе к скорости потока жидкости, усредненной по акустическому каналу расходомера.

Гидродинамический коэффициент вычисляется на основе введенных значений шероховатости стенок трубопровода, вязкости контролируемой жидкости, внутреннего диаметра трубопровода, измеренного значения скорости потока.

Объем жидкости V за интервал времени T рассчитывается по формуле:

$$V = \int_0^T Q(T) \cdot dT$$

В соответствии с приведенными формулами вычисляются выходные параметры расходомера: средний объемный расход жидкости в трубопроводе; объем жидкости, прошедшей по трубопроводу с учетом направления потока нарастающим итогом; скорость потока жидкости в трубопроводе. Кроме того определяется скорость ультразвука в жидкости.

1.4.2. Функциональная схема расходомера.

Функциональная схема расходомера приведена на рис.2.

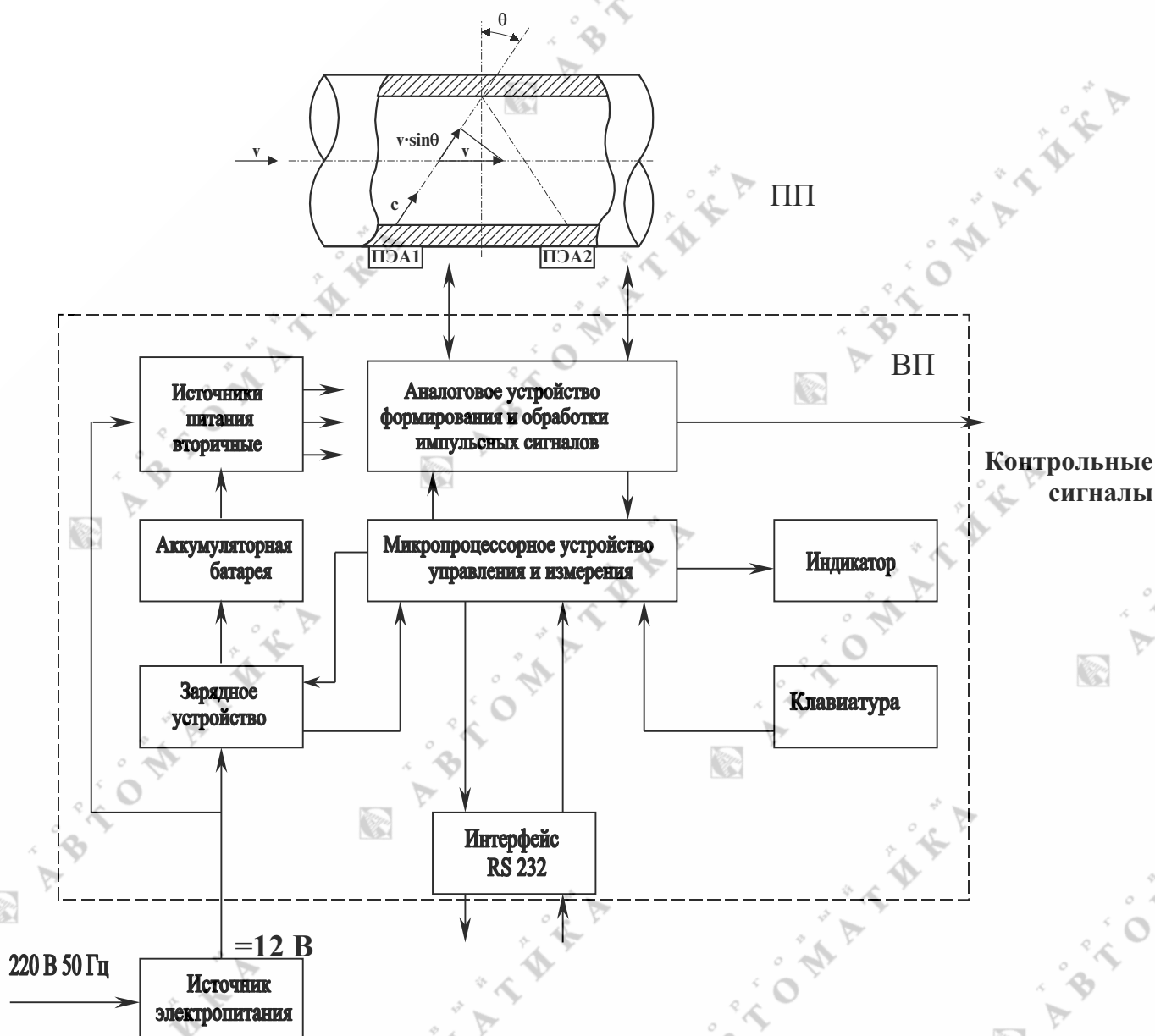


Рис. 2. Функциональная схема расходомера.

Основными структурными единицами расходомера являются первичный преобразователь, образованный двумя ПЭА, установленными на измерительный участок трубопровода, и вторичный преобразователь, являющийся собственно измерительным блоком.

Микропроцессорное устройство управления и измерения, входящее в ВП, обеспечивает работу ПР по заданному алгоритму и выполняет следующие функции:

- управляет процессом попеременного зондирования потока жидкости в трубопроводе;
- измеряет разность времен распространения УЗС по и против потока жидкости в трубопроводе и вычисляет значения измеряемых параметров;
- обеспечивает выбор требуемого режима работы, ввод установочных параметров, архивирование измерительной и установочной информации, вывод информации на индикатор;

- обеспечивает связь с персональным компьютером по интерфейсу RS 232;
- управляет процессом заряда аккумуляторной батареи.

В аналоговом устройстве формирования и обработки импульсных сигналов обеспечивается выполнение следующих основных функций:

- формирование зондирующих импульсов для возбуждения в ПЭА ультразвуковых сигналов;
- прием, усиление и формирование сигнала, полученного с ПЭА;
- периодическая коммутация ПЭА на прием и излучение;
- поиск сигнала, регулировка усиления, настройка на рабочую точку сигнала в автоматическом или ручном режиме.

Управление расходомером осуществляется с 20-кнопочной клавиатуры, позволяющей как выбирать требуемые режимы работы, так и вводить исходные данные.

Индикация режимов работы, вводимых и измеренных параметров обеспечивается на матричном жидкокристаллическом индикаторе, позволяющем формировать и индцировать как буквенно-цифровую, так и графическую информацию.

Электропитание ПР осуществляется либо от встроенной аккумуляторной батареи, либо от источника электропитания, преобразующего сетевое напряжение 220 В 50 Гц в постоянное напряжение 12 В. Этот же источник электропитания служит для периодической подзарядки аккумуляторной батареи через встроенное зарядное устройство, управляемое от микропроцессора.

1.4.3. Работа расходомера

Выполнение основных функций расходомера – измерение среднего расхода, объема прошедшей через трубопровод жидкости, скорости потока жидкости – обеспечивается после установки с помощью монтажных приспособлений двух ПЭА на контролируемом участке трубопровода и ввода в расходомер исходных данных по трубопроводу и протекающей жидкости. Расстояние между ПЭА рассчитывается расходомером на основании введенных исходных данных.

В автоматическом режиме расходомер настраивается на рабочий сигнал и после его перевода в режим измерения обеспечивает определение контролируемых параметров. Измеряемые параметры индцируются на дисплее расходомера с выбранной размерностью и периодом индикации.

1.4.4. Конструкция расходомера

Конструктивно расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР» состоит из вторичного преобразователя, являющегося измерительным блоком, и двух ПЭА, соединенных с ВП кабелями.

Для переноски расходомера служит укладочный ящик, куда также входят:

- источник электропитания для заряда аккумуляторной батареи;
- комплект принадлежностей,
- эксплуатационная документация.

Кроме того, расходомер может дополнительно комплектоваться толщиномером «ВЗЛЕТ УТ», необходимым для определения исходных данных для расходомера.

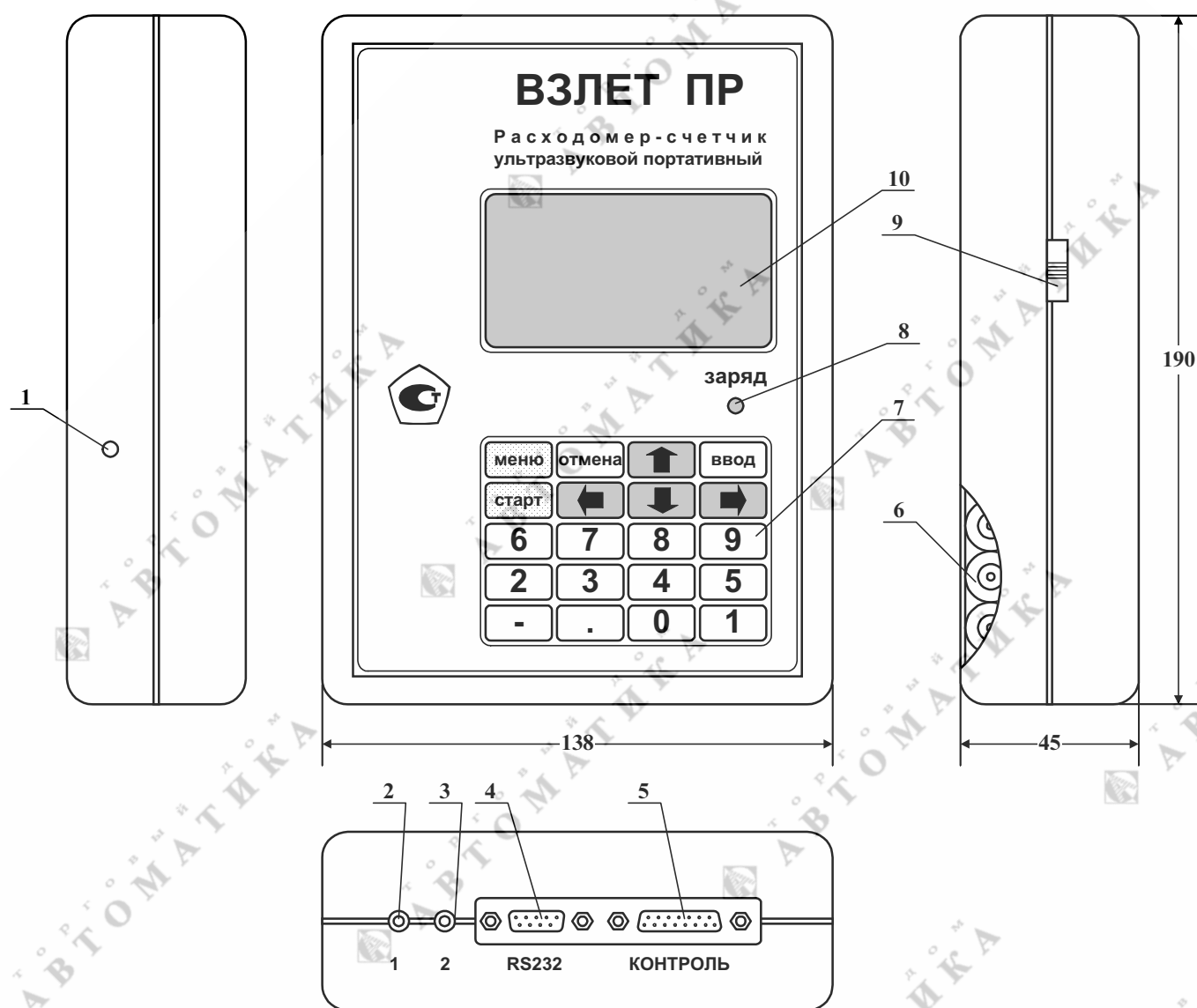


Рис. 3. Внешний вид ВП расходомера.

1 – гнездо подключения внешнего источника электропитания; 2 – разъем подключения ПЭА1; 3 – разъем подключения ПЭА2; 4 – разъем подключения по интерфейсу RS232; 5 – разъем контрольных сигналов; 6 – отсек аккумуляторной батареи; 7 – клавиатура; 8 – сигнализатор подключения источника питания; 9 – выключатель питания, 10 – индикатор.

Вторичный преобразователь (см. рис.3) выполнен в пластмассовом корпусе, внутри которого размещены две печатные платы с электронными компонентами. В отдельном отсеке (6) размещена аккумуляторная батарея, подключаемая с помощью разъемного соединителя.

Аккумуляторная батарея типа 6xHHR-380 АВО 1/Р представляет собой блок из 6 последовательно соединенных элементов со встроенным устройством термозащиты.

На передней стенке ВП размещены:

- пленочная клавиатура из 20 кнопок;
- жидкокристаллический матричный индикатор с подсветом для визуального съема информации;

- сигнализатор подключения внешнего источника питания для заряда аккумулятора или питания от сети <ЗАРЯД>.

Индикатор может работать как в буквенно-цифровом режиме, индицируя 10 строк по 26 знаков, так и в графическом режиме с разрешением 160x80 точек.

На верхней торцевой стенке ВП размещены:

- два коаксиальных разъемных соединителя - <1> для подключения ПЭА1 и <2> для подключения ПЭА2;
- разъемный соединитель <RS232> для подключения к интерфейсу RS232;
- разъемный соединитель <Контроль> для съема контрольных сигналов.

На левой боковой стенке размещен выключатель электропитания, на правой – гнездо для подключения внешнего источника электропитания.

В составе расходомера «ВЗЛЕТ ПР» используются накладные ПЭА, не имеющие прямого контакта с контролируемой жидкостью. Основным элементом ПЭА является пьезоэлектрический преобразователь, выполненный из пьезокерамики в виде пластины, наклеенной на звукопровод, осуществляющий акустический контакт с контролируемой жидкостью через стенку трубопровода.

ПЭА работают последовательно в двух режимах:

- излучения, когда зондирующий электрический импульсный сигнал преобразуется в ультразвуковые колебания;
- приема, когда принятые ультразвуковые колебания преобразуются в соответствующий электрический сигнал.

ПЭА, внешний вид которого показан на рис.4, выполнен в корпусе из алюминиевого сплава. На торцевой поверхности корпуса размещен коаксиальный разъемный соединитель для подключения ПЭА сигнальным кабелем к ВП. Внутренний объем ПЭА герметизирован заливкой термостойким электроизоляционным компаундом.

На боковой поверхности нанесена риска, показывающая акустический центр ПЭА и служащая для измерения взаимного расстояния между ПЭА, входящими в измерительный канал.

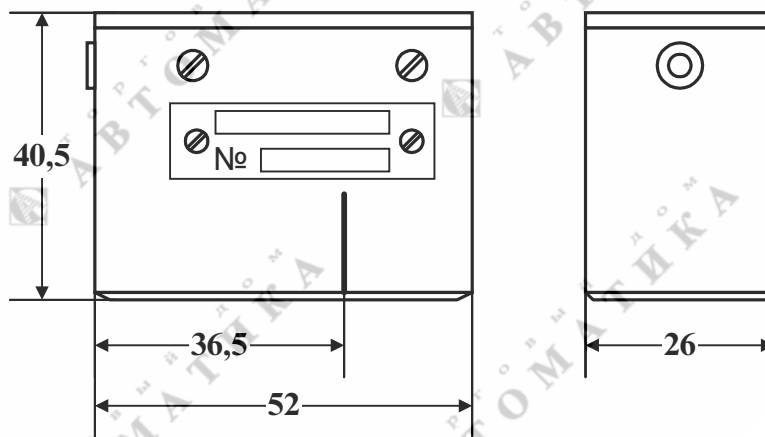


Рис. 4. Внешний вид ПЭА.

1.5. Взрывозащищенное исполнение

Взрывозащищенное исполнение расходомера в соответствии с главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» обеспечивается укомплектованием его ПЭА искробезопасного исполнения и блоком искрозащитным (БИ).

Уровень взрывозащиты – «особовзрывобезопасный».

Вид взрывозащиты – «искробезопасная электрическая цепь».

Маркировка взрывозащиты:

- ПЭА – «ОЕхiaПВТ6 Х В комплекте УРСВ»;
- БИ – «ЕхiaПВ В комплекте УРСВ».

Описание взрывозащищенного исполнения расходомера, его использование по назначению, техническое обслуживание и т.д. изложено в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ. Взрывозащищенное исполнение. Руководство по эксплуатации» В60.00-00.00 РЭ.

1.6. Средства измерения, инструмент и принадлежности

В процессе эксплуатации расходомера из комплекта принадлежностей используются:

- монтажные приспособления для крепления датчиков на трубопроводе – крепежные ремни или цепи. Если трубопровод выполнен из магнитного материала – может использоваться магнитное монтажное устройство, поставляемое по заказу;
- рулетка, служащая для обмера контролируемого трубопровода;
- «Литол-24», служащий для смазки поверхности трубопровода в местах установки ПЭА с целью улучшения акустического контакта.

Кроме того, могут использоваться:

- ультразвуковой толщиномер для контроля толщины стенки трубопровода;
- штангенциркуль или измерительная скоба для измерения наружного диаметра трубопровода;
- электронный осциллограф для проверки контрольных сигналов при выполнении ручной настройки расходомера.

1.7. Маркировка

На лицевой панели вторичного преобразователя расходомера нанесены наименование прибора, его обозначение, фирменный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа средства измерения. В отсеке аккумулятора имеется шильдик с маркировкой заводского номера расходомера.

Маркировка ПЭА включает в себя обозначение преобразователя и его заводской номер. ПЭА взрывозащищенного исполнения имеют также маркировку взрывозащиты.

1.8. Упаковка

Составные части расходомера укладываются в ящик укладочный, представляющей собой небольшой чемодан с ложементом, который служит для хранения и транспортировки расходомера в процессе эксплуатации. При поставке ящик укладочный упаковывается в ящик из картона.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях воздействующих факторов и параметров контролируемой среды, не превышающих допустимых значений, оговоренных в технических характеристиках.

2.1.2. Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте их установки следующих условий:

- давление жидкости в трубопроводе и режимы его эксплуатации должны исключать газообразование;
- в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- перед первым по потоку жидкости ПЭА и за последним ПЭА должны быть обеспечены прямолинейные участки необходимой длины, оговоренной в инструкции по монтажу и составляющие в зависимости от причин, вызывающих искажение осевой симметрии скоростей потока, $(3 - 40) \cdot D_y$ перед первым по потоку ПЭА и $(1 - 5) \cdot D_y$ – за последним.

На прямолинейных участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих искажение осевой симметрии скорости потока жидкости.

2.1.3. Расстояние от электрических кабелей с напряжением 220 В и более до кабелей связи ПЭА должно быть не менее 0,3 м.

2.2. Меры безопасности

2.2.1. К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на расходомер. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителями».

2.2.2. В источнике электропитания расходомера, используемом в качестве внешнего источника или для зарядки аккумулятора, имеются опасные для жизни переменные напряжения до 242 В. К обслуживанию расходомера при его работе от сетевого напряжения 220 В 50 Гц допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В.

2.2.3. При монтаже ПЭА на трубопроводе следует руководствоваться инструкциями по технике безопасности выполнения работ для данного объекта.

2.3. Подготовка расходомера к использованию

2.3.1. После транспортировки изделия к месту эксплуатации при отрицательной температуре окружающего воздуха и внесении его в помещение с положительной температурой следует, во избежание конденсации влаги, выдержать изделие в упаковке не менее трех часов.

2.3.2. Монтаж и подключение расходомера должны быть выполнены в соответствии с инструкцией по монтажу В59.00-00.00 ИМ. Монтаж расходомера на объекте заключается в установке ПЭА на трубопроводе и соединении ПЭА с ВП сигнальными кабелями.

2.3.3. При подготовке изделия к работе необходимо проверить объем заряда аккумулятора и подзарядить его в случае необходимости.

Уровень заряда аккумулятора индицируется в виде надписи <АБ- ***%> на дисплее индикатора расходомера в основном меню, меню <ПИТАНИЕ> и всех меню эксплуатационного режима.

При достижении минимально допустимого уровня заряда аккумулятора $\approx 2-5\%$ блокируется возможность использования расходомера в автономном режиме до подзарядки аккумулятора. Длительность цикла заряда полностью разряженного аккумулятора составляет 8-10 часов.

В процессе заряда аккумулятора на дисплее высвечивается надпись <АБ- ***% ИДЕТ ЗАРЯД>, которая снимается после окончания заряда. Свечение сигнализатора <ЗАРЯД> свидетельствует о подключенном источнике питания.

Допускается заряжать аккумулятор при любом уровне заряда. Заряд аккумулятора происходит и в выключенном состоянии расходомера.

Подключение источника электропитания для обеспечения заряда аккумулятора или для питания расходомера от сети 220 В 50 Гц осуществляется через разъемный соединитель на правой боковой стенке корпуса.

Включение расходомера в работу выполняется с помощью выключателя, расположенного на левой боковой стенке корпуса.

2.4. Использование расходомера

2.4.1. Режимы работы расходомера

Портативный расходомер «ВЗЛЕТ ПР» имеет два основных режима работы:

- подготовки;
- измерения.

В режиме подготовки выполняется:

- ввод установочных данных с возможностью записи введенных данных в память расходомера по одному из 20-ти номеров объекта;
- калибровка расходомера с возможностью сохранения калибровочных параметров в памяти расходомера по номеру объекта;
- установка параметров архивации с возможностью сохранения параметров по номеру объекта;
- просмотр и обработка архивов данных измерения (по 20-ти объектам);
- просмотр и анализ архивов нештатных ситуаций (по 20-ти объектам);
- очистка архивов по номеру объекта;
- поверка расходомера имитационным методом.

Режим измерения – это режим определения и записи в архив по выбору параметров потока жидкости в контролируемом трубопроводе:

- расхода протекающей жидкости [$\text{м}^3/\text{ч}$, л/мин];
- объема жидкости, прошедшей по трубопроводу в положительном (от ПЭА1 к ПЭА2) направлении нарастающим итогом [м^3 , л];
- объема жидкости, прошедшей по трубопроводу в отрицательном (от ПЭА2 к ПЭА1) направлении нарастающим итогом [м^3 , л];
- скорости ультразвука в жидкости [км/с];
- скорости потока жидкости в трубопроводе [м/с].

2.4.2. Управление расходомером

2.4.2.1. Управление ПР, которое осуществляется с клавиатуры, организовано с помощью системы меню и окон индикации параметров разного уровня, последовательно высвечиваемых на дисплее индикатора.



Схема организации управления и индикации, вид меню и окон, перечень установочных параметров в режиме подготовки приведены в Приложении 1, в режиме измерения – в Приложении 2.


На экране, кроме перечня меню и окон индикации нижнего уровня, могут индицироваться также значения параметров и вспомогательная информация.



На рисунках знаками *...*.*** показан вид представления цифрового значения параметров.







2.4.2.2. Переход от меню верхнего к меню или окну нижнего уровня осуществляется по нажатию клавиши **ВВОД**, обратный переход по нажатию клавиши **ОТМЕНА**.

Прерывание любой процедуры настройки или процесса работы в режимах измерения либо поверки, выход из меню <ЮСТИРОВКА ДАТЧИКОВ> и <ПОВЕРКА ПРИБОРА> производится по нажатию кнопки **МЕНЮ**.

Кнопки  и  обеспечивают перемещение по строкам выбранного меню или окна. Выбранная строка обозначается курсором <▶>.


2.4.2.3. Значение параметра, отмеченные знаком , может быть изменено оператором. Для изменения параметра необходимо навести курсор на данный параметр и нажать клавишу **ВВОД**.

Если изменение значения параметра должно производиться путем набора нового цифрового значения, то старший разряд данного параметра обозначается мигающим курсором <■>. При этом необязательно набирать заново полное значение параметра. Можно с помощью клавиш ,  выбрать разряд, в котором необходимо внести изменение, а затем набрать его новое значение.

Если изменение значения параметра должно производиться путем выбора из запрограммированного списка, то значение данного параметра по нажатию кнопки **ВВОД** отмечается знаками <***>. Изменение значения производится нажатием кнопки  или . Для некоторых параметров кроме точной регулировки кнопками , , возможна грубая регулировка кнопками , .

Ввод нового установленного значения производится нажатием кнопки **ВВОД**, отмена операции изменения значения параметра – кнопки **ОТМЕНА**.

2.4.2.4. Маркер в виде вращающегося «пропеллера», индицируемый в нижней части окон, связанных с процессами настройки прибора, работы расходомера в режиме измерения или в режиме поверки прибора, означает нормальный режим функционирования прибора. Неподвижный маркер означает зависание прибора.

2.4.2.5. Значком <... ⌵ > отмечаются процедуры, включаемые нажатием кнопки **ВВОД** и трехкратным нажатием кнопки . Отмена процедуры до третьего нажатия на кнопку производится нажатием кнопки **ОТМЕНА**.

2.4.2.6. Кнопка **МЕНЮ** позволяет из любого меню или окна (за исключением окон <ЮСТИРОВКА ДАТЧИКОВ> и <ПОВЕРКА ПРИБОРА>) выйти в <ОСНОВНОЕ МЕНЮ>.

2.4.3. Порядок работы с расходомером

2.4.3.1. Включив расходомер выключателем, убедиться в достаточности заряда аккумулятора по индикации на дисплее. Переход из экрана наименования прибора в основное меню по нажатию любой кнопки. Включение и выключение подсвета индикатора по одновременному нажатию кнопок **6** и **8**.

ПРИМЕЧАНИЕ. Включать подсвет на длительное время не рекомендуется.

При недостаточности заряда – подключить внешний источник питания. При этом обеспечивается работа расходомера и осуществляется заряд аккумулятора.

2.4.3.2. Перед началом измерений необходимо подготовить прибор к работе, введя в расходомер установочные параметры, соответствующие конкретному контролируемому объекту (трубопроводу). Требования к месту размещения расходомера, а также процедура подготовки ПР к работе изложена в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР». Инструкция по монтажу» В59.00-00.00 ИМ.

2.4.3.3. До начала измерений необходимо также установить параметры обработки (предъявления) результатов измерения:

- количество однократных измерений для выбора медианного значения <Размер массива м уср.>;
- количество выборок медианных значений, используемых для арифметического усреднения результата измерения <Размер массива а уср.>;
- минимальное значение измеряемого расхода <Нижний порог>;
- размерность расхода (в меню <ПАРАМЕТРЫ ВЫВОДА> режима измерения).

2.4.3.4. В окне <ПРОСМОТР ФОРМЫ СИГНАЛА> на дисплее индицируются гистограмма амплитуд полуволн сигнала, обнаруженных в результате автоматической настройки на принимаемый сигнал. Цена деления оси ординат 1 В.

Нижняя толстая линия соответствует уровню шумов. Штриховые линии обозначают зону линейной работы АРУ. Сплошная тонкая линия соответствует установленному уровню компаратора. Уровень компаратора может изменяться по желанию оператора, но рекомендуется оставить значение, выбранное в результате автоматической настройки.

2.4.3.5. Для сохранения в памяти расходомера введенных исходных данных, а также для обеспечения возможности записи и хранения результатов измерений и нештатных ситуаций (даже при выключенном питании) объекту контроля должен быть присвоен свободный номер от 01 до 20. При проведении разовых измерений и отсутствии необходимости сохранения в памяти исходных данных и архивирования измеряемых параметров объекту контроля присваивается номер 00.





Для обеспечения архивирования в соответствии с желанием оператора до перехода в режим измерения в окне <ПАРАМЕТРЫ АРХИВАЦИИ> вводятся наименования измеряемых параметров и интервал архивирования. Изменить параметры

архивирования можно только при отсутствии записей в архиве по данному номеру объекта. При необходимости выполняется очистка архивов.

После перехода в режим измерения в меню <ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ> включается процесс архивирования и при необходимости обнуляются значения объемов.





2.4.3.6. Включение режима измерения расходомера производится нажатием кнопки **старт**. Возврат в режим подготовки осуществляется по нажатию кнопки **меню**. При этом измерения прекращаются. Для возобновления измерений снова нажимается кнопка **старт**.

2.4.3.7. Просмотр <Архива объемов> (архива измерений) может быть произведен либо путем просмотра записей в архиве, либо путем графического просмотра.

Просмотр записей архива может осуществляться как построчно (с помощью кнопок  и ) , так и с пропуском определенного количества записей (с помощью кнопок  и ). Интервал просмотра архива с пропуском записей <Макс. шаг пр-ра> устанавливается в окне <НАСТРОЙКА ПРОСМОТРА>.

В этом же окне устанавливается режим просмотра архива накопленных объемов: либо текущих значений накопленного объема на момент окончания интервала архивирования - <Объем> (<Объем +>, <Объем ->); либо приращений объема за интервал архивирования - <ΔОбъема>, либо средних значений расхода за интервал архивирования - <Расход>. В случае архивирования параметров <Объем+> и <Объем-> возможен просмотр суммарного с учетом знака значения.

При просмотре записей архива в нижней части окна индицируется порядковый номер записи <N *****> и общее количество записей <из *****> в архиве по данному номеру объекта.

2.4.3.8. При графическом способе просмотра архива на дисплей индикатора выводится 35 точек (записей) значений параметра, выбранного для просмотра. Для вывода на дисплей точек графика, находящихся за пределом экрана, можно воспользоваться курсором (вертикальной чертой), перемещая его с помощью кнопок ,  на одну точку или кнопок ,  на <Макс. шаг пр-ра> по оси абсцисс графика.

Вертикальная шкала графика имеет 10 делений. Масштабирование индицируемого параметра осуществляется автоматически путем привязки диапазона изменения параметра в пределах 35 точек (записей) к размеру вертикальной шкалы.

Кроме графика на дисплее индицируются:

- максимальное и минимальное значения параметра по оси ординат графика;
- дата и время записи, наименование и значение индицируемого параметра, соответствующее точке графика, отмеченной курсором;
- значение [%] времени нормальной работы прибора (без нештатных ситуаций) в пределах данного (отмеченного курсором) интервала архивирования (<Период архива>), заданного в окне <ПАРАМЕТРЫ АРХИВАЦИИ>.

2.4.3.9. Процедура <Параметры по умолчанию ...> из окна <ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ> позволяет устранить неисправности в работе прибора, например, если невозможно модифицировать какой-либо установочный параметр.

ВНИМАНИЕ !

При проведении процедуры <Параметры по умолчанию ...> в память прибора под установленным номером объекта автоматически загружается набор стандартных установочных данных. После окончания процедуры для возобновления работы прибора на данном объекте необходимо ввести установочные параметры, соответствующие этому объекту.

2.4.3.10. Для вывода информации по интерфейсу RS 232 необходимо установить параметры связи и подключить ПК к разъему «RS232» на ВП.

2.4.4. Возможные неисправности, нештатные ситуации и методы их устранения

При возникновении неисправности или нештатной ситуации на дисплее высвечивается соответствующее сообщение. Перечень основных возможных неисправностей и нештатных ситуаций приведен в таблице 3.

Таблица 3

Внешнее проявление неисправности или нештатной ситуации	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. Отсутствие индикации или кратковременная индикация после включения электропитания.	Отсутствие или разряженное состояние аккумуляторной батареи при автономном питании.	1.1. Проверить наличие и надежность подсоединения аккумуляторной батареи. 1.2. Подключить внешнее электропитание и выполнить зарядку аккумуляторной батареи.
2. Сообщение на дисплее «СИГНАЛ В ЗОНЕ ПОИСКА НЕ ОБНАРУЖЕН»	Неисправность в тракте распространения сигнала или неправильная настройка прибора: - отсутствие жидкости в трубопроводе или наличие в жидкости большого количества газа. - неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП; - нарушение установки ПЭА на трубопровод; - наличие отложений на внутренней поверхности трубопровода; - неисправность ПЭА; - отказ ВП.	2.1. Проверить правильность установленных параметров. 2.2. Убедиться в наличии жидкости в трубопроводе и отсутствии значительных воздушных включений (трубопровод должен быть полностью заполнен). 2.3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП. 2.4. Проверить правильность установки и качество крепления ПЭА на трубопроводе, наличие смазки под излучающей поверхностью ПЭА. 2.5. Провести процедуру в соответствии с п.2.4.3.9 настоящего руководства. 2.6. Проконтролировать уровень принимаемого сигнала с помощью осциллографа. При недостаточном уровне сигнала установить ПЭА на другом участке. 2.7. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА. 2.8. При отсутствии положительного эффекта от операций по п.п.2.1-2.7 – отправить ВП в ремонт.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
3. Сообщение на дисплее «ТРАКТ ЗАШУМЛЕН»	При автоматической настройке или в процессе измерения (поверки) не удалось выделить сигнал на уровне шумов.	3.1. Для режима автоматической настройки провести юстировку установки ПЭА на трубопроводе. 3.2. Для режима измерения (поверки) проверить правильность установленных параметров и произвести повторную автоматическую настройку на сигнал. 3.3. Изменить место установки ПЭА и повторить автоматическую настройку на сигнал.
4. Сообщение на дисплее «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНАЯ ФОРМА СИГНАЛА»	Недостаточное соотношение амплитуд полуволн сигнала.	4.1. Проверить правильность установленных параметров. 4.2. Проверить правильность установки ПЭА на трубопровод. 4.3. Изменить место установки ПЭА и повторить автоматическую настройку на сигнал.
5. Сообщение на дисплее «СИГНАЛ НАЙДЕН, НО НУЖНО ПРОВЕСТИ ЮСТИРОВКУ»	Система АРУ не может ввести сигнал в зону линейной работы (на графике сигнал находится за пределами зоны, заданной штриховыми линиями).	5.1. Провести юстировку установки датчиков. 5.2. Повторить автоматическую настройку на сигнал.
6. Сообщение на дисплее « $Q > Q_{наиб}$ »	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение.	Проверить правильность установленных параметров.
7. Сообщение на дисплее «ОШИБКА ОПЕРАТОРА» либо прекращение вращения «пропеллера»	Измеренное значение скорости ультразвука отличается от заданного значения более, чем на 25 %.	7.1. Проверить правильность установленных параметров. 7.2. Проверить правильность установки ПЭА на трубопровод.
8. Сообщение на дисплее «СБОЙ В РАБОТЕ СИСТЕМЫ»	Неисправность в измерительном тракте.	8.1. Проверить правильность установленных параметров. 8.2. Повторить автоматическую настройку на сигнал.
9. Сообщение на дисплее «НЕТ УЗС».	Неисправность в тракте распространения сигнала	См. п.п.2.2-2.8 настоящей таблицы.
10. Сообщение на дисплее «БЫЛ СБОЙ В ПАМЯТИ АРХИВА»	При просмотре архива обнаружена запись с недостоверными данными.	Очистить архив объемов для данного объекта.
11. После запуска автоматической настройки или режима измерения (поверки) прекращает вращаться «пропеллер»	Неправильные установочные параметры.	11.1. Проверить правильность установленных параметров. 11.2. Повторить автоматическую настройку на сигнал.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
12. Процесс настройки продолжается более 7 минут	Неправильные установочные параметры.	12.1. Проверить правильность установленных параметров. 12.2. Повторить автоматическую настройку на сигнал.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Общие указания

3.1.1. Введенный в эксплуатацию расходомер не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью контроля:

- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений;
- наличия пломб;
- работоспособности расходомера.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в две недели.

3.1.2. При монтаже и демонтаже элементов расходомера необходимо руководствоваться документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР». Инструкция по монтажу» В 59.00-00.00 ИМ.

3.1.3. При разряде аккумуляторной батареи она должна дозаряжаться.

Диапазон температуры окружающего воздуха, при которой осуществляется заряд аккумуляторной батареи, не должен выходить за пределы 0-40 °С; наилучшая эффективность заряда обеспечивается в диапазоне 10-30 °С.

Батареи, используемые надлежащим образом, обеспечивают работу в течение не менее 500 циклов разряда-заряда в течение 2-х лет работы.

3.1.4. Глубокий разряд батареи ухудшает ее характеристики. Во избежание этого не рекомендуется на длительное время оставлять батарею внутри прибора.

3.1.5. В случае выхода из строя отдельные составные части расходомера могут быть заменены на исправные. При этом следует учитывать, что при выходе из строя одного из ПЭА замене подлежит пара ПЭА. При замене ПЭА их характеристики должны быть откорректированы в памяти расходомера, а также должна быть проведена калибровка дополнительной задержки УЗС.

3.2. Проверка работоспособности и текущий ремонт изделия

3.2.1. Работоспособность расходомера оценивается по индикации на дисплее: нештатные ситуации и неисправности индицируются в виде текстовых сообщений.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в разделе 2.4.4 настоящего руководства. Наиболее полно работоспособность расходомера характеризуется наличием индикации введенных и измеряемых параметров в полном объеме и в заданных пределах. Кроме того, с помощью осциллографа возможен (при необходимости) контроль уровня сигналов на контрольных выходах.

3.2.2. Расходомер УРСВ «ВЗЛЕТ ПР» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специальных предприятиях либо предприятии-изготовителе. На месте эксплуатации выявляется неисправность с точностью до составной части: ВП, ПЭА, блок электропитания, кабель; неисправное устройство заменяется на исправное.

На специализированном предприятии или предприятии-изготовителе ремонт восстанавливаемых составных частей производится путем замены отказавшего устройства; отказавшее устройство восстанавливается заменой отказавшего элемента.

3.3. Поверка расходомера

Расходомер «ВЗЛЕТ ПР» проходит первичную поверку при выпуске из производства и после ремонта, периодические – при эксплуатации.

Межповерочный интервал – 4 года.

Поверка расходомера, производится в соответствии с требованиями документа «Инструкция. ГСИ. Расходомер-счетчик ультразвуковой портативный УРСВ «ВЗЛЕТ ПР». Методика поверки» В59.00-00.00 И1.

4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

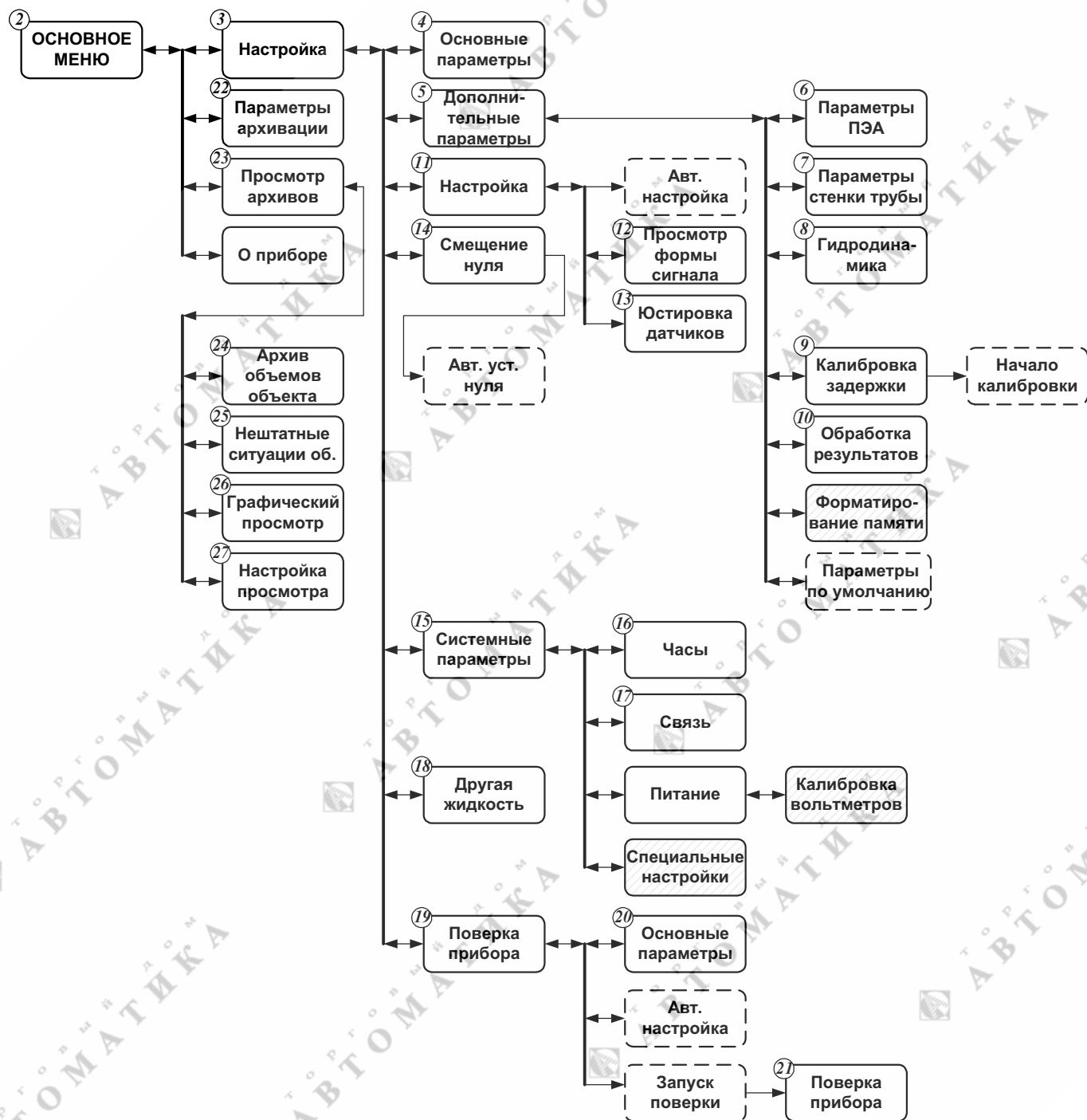
4.1. Хранение расходомера «ВЗЛЕТ ПР» должно осуществляться в упаковке изготовителя в соответствии с требованиями группы 1 ГОСТ 15150 (5-40 °С).

4.2. Хранение аккумуляторных батарей должно осуществляться отдельно от расходомера в сухих помещениях. Рекомендуемая температура при длительном хранении 10-30 °С.

4.3. Расходомер «ВЗЛЕТ ПР» может транспортироваться любым видом транспорта, за исключением морского, при соблюдении следующих условий:

- расходомер не должен подвергаться прямому воздействию влаги;
- температура не должна выходить за пределы минус 20 ... 50 °С;
- влажность не должна превышать 95 %;
- уложенные в транспорте расходомеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Цифра в круге означает номер рисунка изображения в Приложении 1.
2. Меню <ФОРМАТИРОВАНИЕ ПАМЯТИ>, <КАЛИБРОВКА ВОЛЬТМЕТРОВ> и <СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ> являются служебными, используются в процессе производства и недоступны при эксплуатации прибора.
3. Штриховым контуром обозначены процедуры настройки прибора.

Рис. 1. Схема организации управления и индикации расходомера в режиме подготовки.

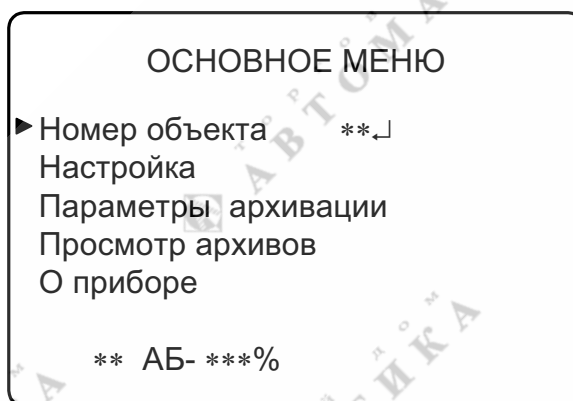


Рис. 2.



Рис. 3.

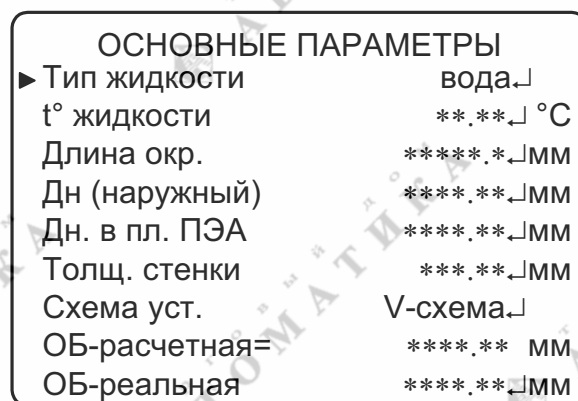


Рис. 4.

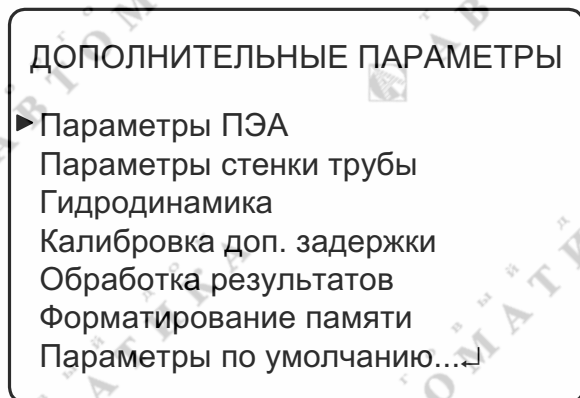


Рис. 5.

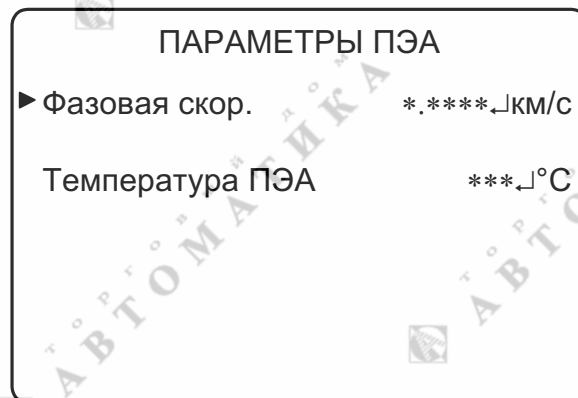


Рис. 6.

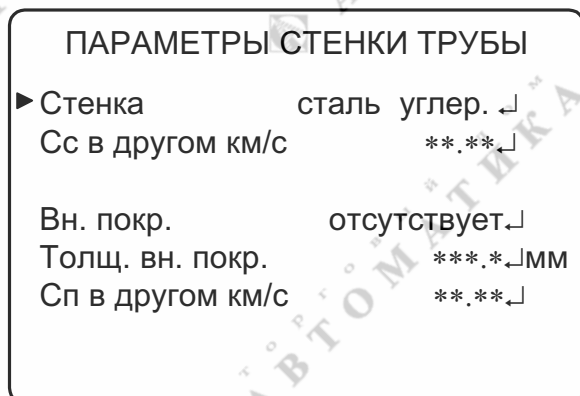


Рис. 7.

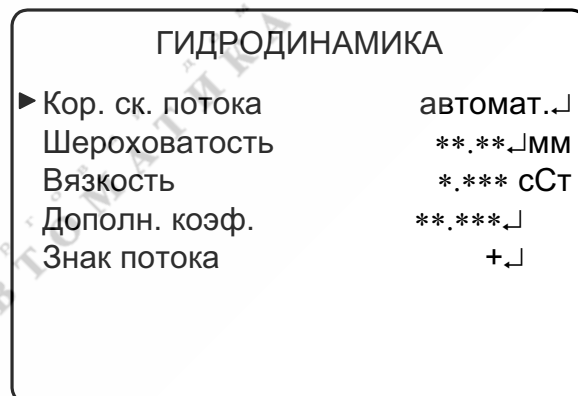


Рис. 8.

КАЛИБРОВКА ЗАДЕРЖКИ

- Начало калибровки ...↵
- Ск. звука *.****км/с
- Доп. зад. УЗС ***.***↵мкс

Рис. 9.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

- Размер массива м уср. **↵
- (рекомендуется 9)
- Размер массива а уср. **↵

Рис. 10.

НАСТРОЙКА

- Авт. настройка ...↵
- Просмотр формы сигнала
- Юстировка датчиков
- Смещение окна ***.***↵мкс

Рис. 11.

АМПЛИТУДЫ ПОЛУВОЛН

- Компаратор ***↵В
- Усиление ***

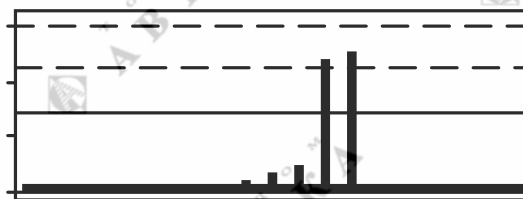


Рис. 12.

ЮСТИРОВКА ДАТЧИКОВ

- Амплитуда ЗИ мин↵
- Инверсия УЗС ДА↵
- Компаратор *.***↵В
- Усиление ***

СИГНАЛ НАЙДЕН

Рис. 13.

СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ

- Авт. уст. нуля ...↵
- dT0 = ***.***↵нс
- dQ0 = ****.***↵м³/ч
- Нижний порог ****.***↵м³/ч

Рис. 14.

СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	
► Часы	
Связь	
Питание	
Время инерции	***↵с
Период индикации	*↵с
Размерность	м³/ч↵
Специальные настройки	

Рис. 15.

ЧАСЫ	
► Дата	**.**.**.↵дмг
Время	**.**.**.↵чмс

Рис. 16.

СВЯЗЬ	
► RS-232	*****↵Бод
Задержка RTS	***↵мс
Электронный номер	***↵

Рис. 17.

ДРУГАЯ ЖИДКОСТЬ	
► Ск. звука	**.*.*.*.*↵км/с
Вязкость	***.*.*.*↵сСт
Плотность	***.*.*.*.*↵кг/м³

Рис. 18.

ПОВЕРКА ПРИБОРА	
► Основные параметры	
Авт. настройка	...↵
Запуск поверки	

Рис. 19.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	
► Ду (внутрен.)	100.00м
Гидро-дин. коэф.	1.00
Ск звука	2.200км/с
Фазовая скор.	*.*.*.*.*км/с
dQ0 =	***.*.*.*.*↵м³/ч
Нижний порог	***.*.*.*.*↵м³/ч
Размер массива м уср.	**↵
Размер массива а уср.	**↵

Рис. 20 (для поверки).

ПОВЕРКА ПРИБОРА	
Расход	= ***.*.*.*.*м³/ч
Объем	+ = ***.*.*.*.*м³
dQ0	= *.*.*.*.*м³/ч
► Обнуление объемов	...↵
** АБ- ***%	

Рис. 21.

ПАРАМЕТРЫ АРХИВАЦИИ

► Номер объекта **

Период архива **:***:***↵

Пар-тр 1 Объем +↵

Пар-тр 2 Объем -↵

Запас времени *****ч

Очистка архива ...↵

Рис. 22.

ПРОСМОТР АРХИВОВ

► Просмотр архива объемов

Просмотр нештатн. ситуаций

Графический просмотр

Настройка просмотра

Рис. 23.

АРХИВ ОБЪЕМОВ ОБЪЕКТА **

С **:***:*** **:***:***

по **:***:*** **:***:***

ΔОбъем += *****М³

ΔОбъем -= *****М³

Время архивир. ***.***%

► N ***** ИЗ *****

Рис. 24.

НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ ОБ. *

С **:***:*** **:***:***

по **:***:*** **:***:***

Продолж-ть **:***:***чмс

N ***** ИЗ *****

Рис. 25.

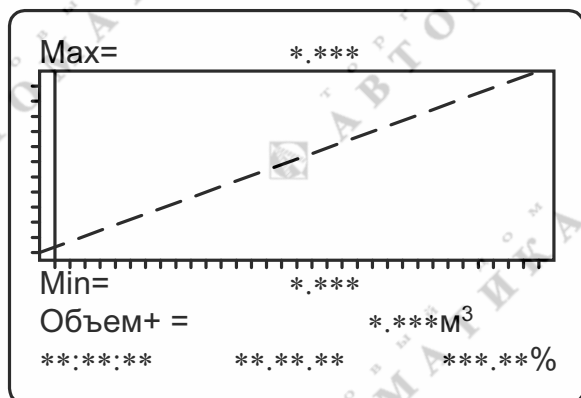


Рис. 26.

НАСТРОЙКА ПРОСМОТРА

► Параметр вывода ΔОбъема↵

Макс. шаг пр-ра ***↵

График 1-й параметр↵

Рис. 27.

Перечень установочных параметров

Таблица 1

Наименование параметра	Обозначение параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон значений параметра	Прим.
1	2	3	4	5
Рис.2 <ОСНОВНОЕ МЕНЮ>				
Номер объекта контроля	Номер объекта	-	0-20	
Рис.4 <ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ>				
Тип жидкости в трубопроводе	Тип жидкости вода	-	вода, другая	
Температура жидкости в трубопроводе	t° жидкости	°C	0-150	
Длина окружности трубопровода	Длина окр.	мм	15,7-99999,9	Прим.1
Среднее значение наружного диаметра трубопровода	Дн (наружный)	мм	5,0-9999,9	Прим.1
Наружный диаметр трубопровода в плоскости установки ПЭА	Дн в пл. ПЭА	мм	5,0-9999,9	
Среднее значение толщины стенки трубопровода	Толщ. стенки	мм	0,01-99,99	
Схема установки ПЭА на трубопроводе	Схема уст. V-схема	-	V-схема, Z-схема	
Расстояние между акустическими центрами ПЭА вдоль трубопровода, измеренное значение	ОБ-реальная	мм	5,0-9999,9	
Рис.6 <ПАРАМЕТРЫ ПЭА>				
Среднее значение фазовой скорости ПЭА	Фазовая скор. *.****	км/с	2,85-4,85	Из паспорта
Температура ПЭА	Температура ПЭА ***	°C	-70÷200	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Рис.7 <ПАРАМЕТРЫ СТЕНКИ ТРУБЫ>				
Материал стенки трубопровода	Стенка сталь углер.	-	Наименование материала из списка	
Скорость ультразвука в материале стенки трубопровода, значение которой отсутствует в памяти ПР	Сс в другом км/с ***.**	км/с	0,01-99,99	
Материал внутреннего покрытия трубопровода	Вн.покр. отсутствует	-	Наименование материала из списка	
Толщина внутреннего покрытия трубопровода	Толщ.вн.покр ***.**	мм	0,00-999,99	
Скорость ультразвука в материале покрытия, значение которой отсутствует в памяти ПР	Сп в другом км/с ***.**	км/с	0,01-99,99	
Рис.8 <ГИДРОДИНАМИКА>				
Корректировка скорости потока по виду потока в трубопроводе	Кор.ск.потока отсутст.	-	отсутст., ламинарный, турбулент., автомат.	
Шероховатость внутренней стенки трубопровода	Шероховатость ***.**	мм	0,01-10,0	
Корректировочный коэффициент	Дополн.коэф. ***.***	-	0,01-99,999	
Знак направления потока в трубопроводе	Знак потока +	-	+, -	
Рис.9 <КАЛИБРОВКА ЗАДЕРЖКИ>				
Дополнительная задержка в тракте УЗС	Доп.зад.УЗС ***.***	мкс	0-999,999	Определенное во время последней калибровки
Рис.10 <ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ>				
Количество однократных измерений для выбора медианного значения	Размер массива м уср.	-	1-15	
Количество выборок медианных значений, используемых для арифметического усреднения результата измерения	Размер массива а уср.	-	1-50	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Рис.11 <НАСТРОЙКА>				
Амплитуда зондирующего импульса	Амплитуда ЗИ Мин.	-	Мин., Средн., Макс.	
Инверсия принятого УЗС	Инверсия УЗС НЕТ	-	НЕТ, ДА	
Уровень компаратора	Компаратор *. **	В	0,11-4,88	
Смещение времени начала открытия окна для приема УЗС	Смещение окна **.* **	мкс	0±50,0	
Уровень усиления канала приема УЗС	Усиление ***	-	0-255	
Рис.14 <СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ>				
Смещение нуля расходомера по времени	dT0 ***.* **	нс	0±999,99	
Смещение нуля расходомера по расходу	dQ0 ****.* ****	м ³ /ч	0±1000,0	
Минимальное измеряемое значение расхода	Нижний порог ****.* **	м ³ /ч	0-9999,99	
Рис.15 <СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ>				
Время задержки появления сообщений о нештатных ситуациях после пропадания УЗС	Время инерции ***	с	5-300	
Период обновления на дисплее текущих значений измеряемых параметров	Период индикации	с	1-10	
Размерность расхода	Размерность м ³ /ч	-	м ³ /ч, л/мин	
Рис.16 <ЧАСЫ>				
Дата текущая	Дата **.* **.* **		день, месяц, год	
Время текущее	Время **.* **.* **		час, мин., с	
Рис.17 <СВЯЗЬ>				
Скорость обмена по интерфейсу RS232	RS 232	Бод	1200, ..., 38400	
Задержка RTC (для работы с модемом)	Задержка ***	мс	0-999	
Номер расходомера при его включении в компьютерную сеть	Электронный номер ***	-	0-255	

1	2	3	4	5
Рис.18 <ДРУГАЯ ЖИДКОСТЬ>				
Скорость ультразвука в жидкости	Ск. звука **.*	км/с	0,01-99,99	
Кинематическая вязкость жидкости в трубопроводе	Вязкость **.*	сСт	0,01-99,99	
Плотность жидкости в трубопроводе	Плотность ****.*	кг/м ³	0,01-9999,99	
Рис.20 <ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ> (для поверки)				
Среднее значение фазовой скорости ПЭА	Фазовая скор. *.*	км/с	2,85-4,85	Из паспорта
Смещение нуля расходомера по расходу	dQ0 ****.*	м ³ /ч	0±1000,0	
Минимальное измеряемое значение расхода	Нижний порог ****.*	м ³ /ч	0-9999,99	
Количество однократных измерений для выбора медианного значения	Размер массива м уср.	-	1-15	
Количество выборок медианных значений, использованных для арифметического усреднения результата измерения	Размер массива а уср.	-	1-50	
Рис.22 <ПАРАМЕТРЫ АРХИВАЦИИ>				
Интервал архивирования измеренных значений	Период архива **.*	час, мин, с	5 с – 2 часа	
Параметр архивирования 1, 2	Пар-тр 1, 2	-	Объем+, Объем-, Скорость звука, Скорость потока	
Рис.27 <НАСТРОЙКА ПРОСМОТРА>				
Вид параметра просмотра архива	Параметр вывода Объем	-	Объем, ΔОбъема, Расход	
Максимальный шаг просмотра ячеек (точек) архива	Макс. шаг пр-ра ****	-	10-1000	

ПРИМЕЧАНИЕ. Если в расходомер введено значение длины окружности (наружного диаметра) трубопровода, то значение наружного диаметра (длины окружности) рассчитывается прибором.

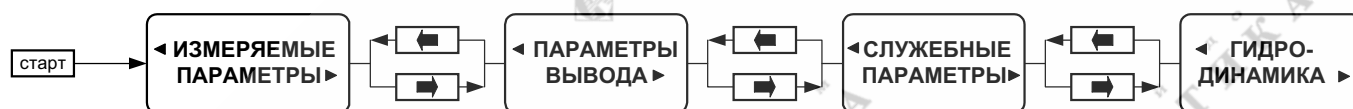


Рис. 1. Схема организации управления и индикации в эксплуатационном режиме.

► ◀ ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ▶

Расход = *****.***м³/ч

Объем + = *****.***м³

Объем - = *****.***м³

Ск потока = **.* м/с

Ск звука = *.***км/с

Архивирование выкл.↵

Обнуление объемов ...↵

** АБ- ***%

а)

► ◀ ПАРАМЕТРЫ ВЫВОДА ▶

Период индикации ↵с

Размерность м³/ч.↵

Период архива **:***:**

Кол-во записей *****

** АБ- ***%

б)

► ◀ СЛУЖЕБНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ▶

Вр. разности ***.**нс

Вр. полусуммы ***.**мкс

Вр. начала окна ***.**мкс

Вр. окно-сигнал ***.**мкс

Вр. сигнал-зонд *.**мкс

Число циклов ***

** АБ- ***%

в)

► ◀ ГИДРОДИНАМИКА ▶

Кор. ск. потока автомат.

Гидро-дин. коэф. *.*

Re = *****

** АБ- ***%

г)

Рис. 2. Вид окон индикации расходомера в режиме измерения.

Перечень параметров, определяемых расходомером

Таблица 1

Наименование измеряемого параметра	Обозначение измеряемого параметра на дисплее	Ед. изм.	Диапазон измеряемых значений параметра	Прим.
1. Средний объемный расход жидкости в трубопроводе	Расход	м ³ /ч, л/мин,	0±999999,999	
2. Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в прямом направлении потока нарастающим итогом	Объем +	м ³ , л	0-999999999	
3. Объем жидкости, прошедшей по трубопроводу в обратном направлении потока нарастающим итогом	Объем -	м ³ , л	0-999999999	
4. Скорость потока жидкости в трубопроводе	Ск.потока	м/с	0±13,00	
5. Скорость УЗС в жидкости	Ск.звука	км/с	0,500-9,999	
6. Смещение нуля расходомера по расходу, вычисляемое в окне «СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ»	dQ0	м ³ /ч	0±1000,00	
7. Смещение нуля расходомера по времени, вычисляемое в окне «СМЕЩЕНИЕ НУЛЯ»	dT0	нс	0±999,99	
8. Дополнительная задержка в тракте УЗС, вычисляемая в окне «КАЛИБРОВКА ЗАДЕРЖКИ»	Доп. задержка УЗС	мкс	0-999,999	
9. Гидродинамический коэффициент	Гидро-дин. коэф.	-	0,50-2,00	
10. Число Рейнольдса	Re	-	0-50000000	
11. Расчетное расстояние между акустическими центрами ПЭА вдоль оси трубопровода	ОБ-расчетная	мм	5-9999,99	

КАРТА ЗАКАЗА

Город _____
 Предприятие плательщик _____
 Предприятие получатель _____
 Почтовый адрес, _____
 тлф, факс _____

КАРТА ЗАКАЗА № _____ от « _____ » _____ 2001г.

1. Портативный расходомер «ВЗЛЕТ ПР» Кол-во приборов _____ шт.

2. Портативный расходомер «ВЗЛЕТ ПР»
с толщиномером «ВЗЛЕТ УТ» Кол-во приборов _____ шт.

3. Программное обеспечение:

МОНИТОР ВЗЛЕТ ПР

ВЗЛЕТ ПРО

Портативный расходомер «ВЗЛЕТ ПР» предназначен для измерения и регистрации объемного расхода любых жидкостей не содержащих газ в свободном состоянии в трубопроводах диаметром 50÷5000 мм с возможностью графического отображения накопленных объемов и вывода их на ПК через RS232. Вес расходомера с датчиками не более 900г. «ВЗЛЕТ ПР» уложен в кейс и комплектуется зарядным устройством, цепочками со трубочинами и ремнями для крепления датчиков на трубопроводе.

4. Ультразвуковой толщиномер «ВЗЛЕТ УТ» Кол-во приборов _____ шт.

«ВЗЛЕТ УТ-М»

Кол-во приборов _____ шт.

Ультразвуковой толщиномер «ВЗЛЕТ УТ» предназначен для измерения толщины любых однородных материалов, проводящих ультразвук. Диапазон измеряемой толщины по стали 1÷300 мм. Электронная память на 1000 измеренных значений толщины и 100 настроек. Возможность вывода накопленной информации на ПК через RS 232. Вес не более 400 г. Возможна поставка морозоустойчивого исполнения (ВЗЛЕТ УТ-М)

5. Сигнализатор уровня «ВЗЛЕТ СУ-1» Кол-во приборов _____ шт.

Длина кабеля связи с датчиками _____ м (по умолчанию 10 м)

Дата готовности « _____ » _____

6. Дополнительные датчики:

Для «ВЗЛЕТ ПР» _____ пара

Для «ВЗЛЕТ СУ-1» _____ пара

Для «ВЗЛЕТ УТ» _____ шт.

7. Поставка: самовывоз

Ж/Д
АВИА

Пункт
назначения

8. Примечания:

- При заполнении карты заказа поставьте знак «X» в прямоугольнике выбранной позиции.
- Заявки принимаются при наличии банковских и отгрузочных реквизитов.