

**Торговый Дом**



Общество  
с ограниченной ответственностью  
«Торговый дом «АЭФТ»  
(ООО «ТД «АЭФТ»)

---

**КОМПЛЕКС  
ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ  
АЭФТ-ЭКОСТОК**

**Исполнения  
ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-31.1,  
ЭКОСТОК-31.2, ЭКОСТОК-31.3**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
401250-001-0366621-17.3 РЭ**



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	4
1. ОПИСАНИЕ.....	5
1.1. Назначение .....	5
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Метрологические характеристики.....	6
1.4. Принцип работы.....	6
1.5. Входящие устройства .....	7
1.5.1. Преобразователь расхода.....	7
1.5.2. Устройство измерительно - вычислительное .....	8
1.6. Комплект поставки .....	8
1.7. Маркировка и пломбирование .....	9
1.8. Упаковка, хранение и транспортирование .....	9
2. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	10
2.1. Режимы работы .....	10
2.2. Регистрация результатов работы.....	10
2.3. Внешние связи.....	11
2.4. Считывание показаний.....	11
2.5. Управление комплексом.....	12
2.5.1. Управление с блока ИВК-102 .....	12
2.5.2. Порядок ввода значений установочных параметров.....	13
2.5.3. Настройка комплекса .....	15
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	17
3.1. Эксплуатационные ограничения.....	17
3.2. Меры безопасности .....	17
3.3. Возможные неисправности .....	17
4. ТРЕБОВАНИЯ И ПОРЯДОК МОНТАЖА .....	18
4.1. Общие правила.....	18
4.2. Требования по монтажу первичного преобразователя расходомера .....	18
4.3. Порядок монтажа первичного преобразователя расходомера.....	18
4.4. Требования по монтажу преобразователя микропроцессорного расходомер и устройства измерительно-вычислительного.....	20
4.5. Требования по электромонтажу.....	20
4.6. Электромонтаж преобразователя микропроцессорного расходомера и блока ИВК- 102.....	21
4.7. Подготовка к вводу в эксплуатацию .....	21
4.8. Демонтаж расходомера.....	22
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	23
6. ПОВЕРКА КОМПЛЕКСА.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расходомер РСМ-05 модификации РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А).....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Устройства измерительно-вычислительные.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Размеры сборки первичного преобразователя расходомера РСМ- 05.05 с подающим и отводящим патрубками .....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню и окон индикации блока ИВК-102 исполнения ЭКОСТОК-31.1 комплекса .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Методика поверки МП 0597-1-2017 .....	42

Настоящий документ распространяется на комплексы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК» исполнений ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-31.1, ЭКОСТОК -31.2, ЭКОСТОК - 31.3 и предназначен для ознакомления с устройством комплекса и порядком его эксплуатации.

В связи с проводимой работой по усовершенствованию комплексов в изделии возможны отличия от настоящего руководства, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности комплекса.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ПМ - преобразователь микропроцессорный  
ПР - преобразователь расхода  
ПП - первичный преобразователь  
УИВ - устройство измерительно-вычислительное

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте или таблицах жирным шрифтом, например, **Расход**, соответствует его отображению на дисплее прибора.

\*  
\_\_\_\_\_

**• Комплексы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений РФ под № 68933-17 (свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.29.592.A № 67557)**

## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

I. Изготовитель гарантирует соответствие комплекса техническим условиям 401250-001-03466621-16 ТУ в пределах гарантийного срока 12 месяцев с даты первичной поверки при соблюдении правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации комплекса и входящих в его состав устройств в соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и входящие устройства.

II. Гарантийные сроки на устройства, входящие в состав комплекса, указаны в эксплуатационной документации на входящие устройства.

III. Изготовитель не несет гарантийных обязательств в следующих случаях:

а) отсутствует паспорт на комплекс с заполненным разделом «Свидетельство о приемке»;

б) отсутствует паспорт на входящее устройство с отметкой о приемке;

в) составные части комплекса или входящие устройства хранились, транспортировались, монтировались или эксплуатировались с нарушением требований эксплуатационной документации на комплекс и входящие устройства;

г) составная часть комплекса или входящее устройство имеет механическое повреждение;

д) отсутствует или повреждена пломба с оттиском клейма поверителя или пломба корпуса блока электроники входящего устройства;

е) входящее устройство подвергалось разборке или доработке;

ж) производилось вскрытие корпуса блока электроники входящего устройства.

\* \* \*

Неисправное изделие для выполнения гарантийного ремонта направляется изготовителю.

# 1. ОПИСАНИЕ

## 1.1. Назначение

1.1.1. Комплексы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК» исполнений ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-31.1, ЭКОСТОК -31.2, ЭКОСТОК -31.3 предназначены для измерения объемного расхода и объема безнапорного потока жидких сред (воды, стоков, пульпы, шлама и т.п.) с помощью полнопроходного электромагнитного преобразователя расхода (расходомера).

1.1.2. Комплекс «АЭФТ-ЭКОСТОК» обеспечивает:

- измерение среднего объемного расхода;
- определение объема нарастающим итогом;
- индикацию результатов измерений на встроенном дисплее;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений, а также хранение установочных параметров;
- вывод архивной, установочной и другой информации по цифровым интерфейсам;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Диаметр условного прохода DN (мм) преобразователя расхода комплекса от DN32 до DN150.

1.2.2. Диапазон измерений расхода комплекса от  $0,0012 Q_{\text{наиб}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$ . Значения  $Q_{\text{наиб}}$  приведены в табл.1.

**Таблица 1**

DN, мм	32	40	50	65	80	100	150
$Q_{\text{наиб}}$ , м <sup>3</sup> /ч	22,5	35,2	55	93	141	220	495

1.2.3. Комплекс обеспечивает хранение результатов работы в часовом, суточном и месячном электронных архивах.

Срок сохранности архивной и установочной информации при отключении внешнего питания не менее 1 года.

1.2.4. Электропитание преобразователя расхода комплекса осуществляется напряжением переменного тока 220 (+10%; -15%) В (50 ±1) Гц.

Потребляемая мощность – не более 10 ВА.

Электропитание блока ИВК-102 и тепловычислителя ВЗЛЕТ ТСРВ осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока значением из диапазона (18÷25) В с уровнем пульсаций не более ± 1,0 %. Электропитание тепловычислителя СПТ941 осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока от 9 до 15 В.

Потребляемая мощность – не более 10 Вт.

1.2.5. Эксплуатационные параметры:

- средняя наработка на отказ – 40 000 ч;
- средний срок службы – 12 лет.

1.2.6. Преобразователь расхода соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группе исполнения В4 (диапазон температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительная влажность до 95 % при температуре до 30 °С);
- к атмосферному давлению – группе исполнения Р1.

Степень защиты преобразователя расхода соответствует коду IP54 по ГОСТ 14254.

Допустимая температура контролируемой жидкости от 0 до 150 °С.

1.2.7. Устройство измерительно-вычислительное комплекса соответствует требованиям ГОСТ Р 52931 по устойчивости:

- к климатическим воздействиям – группе исполнения В4 (диапазон температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С, относительная влажность до 80 % при температуре до 35 °С, без конденсации влаги);

- к механическим воздействиям – группе исполнения N2;

- к атмосферному давлению – группе исполнения Р2.

Степень защиты соответствует коду IP54 по ГОСТ 14254.

### 1.3. Метрологические характеристики

1.3.1. Пределы допускаемой основной относительной погрешности исполнений комплекса ЭКОСТОК -31, ЭКОСТОК -31.1- ЭКОСТОК -31.2, ЭКОСТОК -31.3 при измерении среднего объемного расхода, объема жидкости в диапазоне расходов от  $0,012 Q_{\text{наиб}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$   $\pm 1,5 \%$  / класс Е.

1.3.2. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности исполнений комплекса ЭКОСТОК -31, ЭКОСТОК -31.1- ЭКОСТОК -31.2, ЭКОСТОК -31.3 при измерении среднего объемного расхода, объема жидкости в диапазоне расходов от  $0,0012 Q_{\text{наиб}}$  до  $0,012 Q_{\text{наиб}}$   $\pm 1,5 \%$  / класс Е.

1.3.3. Дополнительная погрешность комплекса от изменения температуры окружающей среды первичного преобразователя расхода в пределах рабочего диапазона не превышает 0,1 % на каждые 10°С.

1.3.4. Дополнительная погрешность комплекса от изменения температуры измеряемой среды в пределах рабочего диапазона не превышает  $\pm 0,2 \%$ .

### 1.4. Принцип работы

1.4.1. Комплекс «АЭФТ-ЭКОСТОК» (рис.1) состоит из преобразователя расхода (ПР) – полнопроходного электромагнитного расходомера, устройства измерительно-вычислительного (УИВ) и присоединительной арматуры - двух специальных патрубков: подводящего и отводящего.

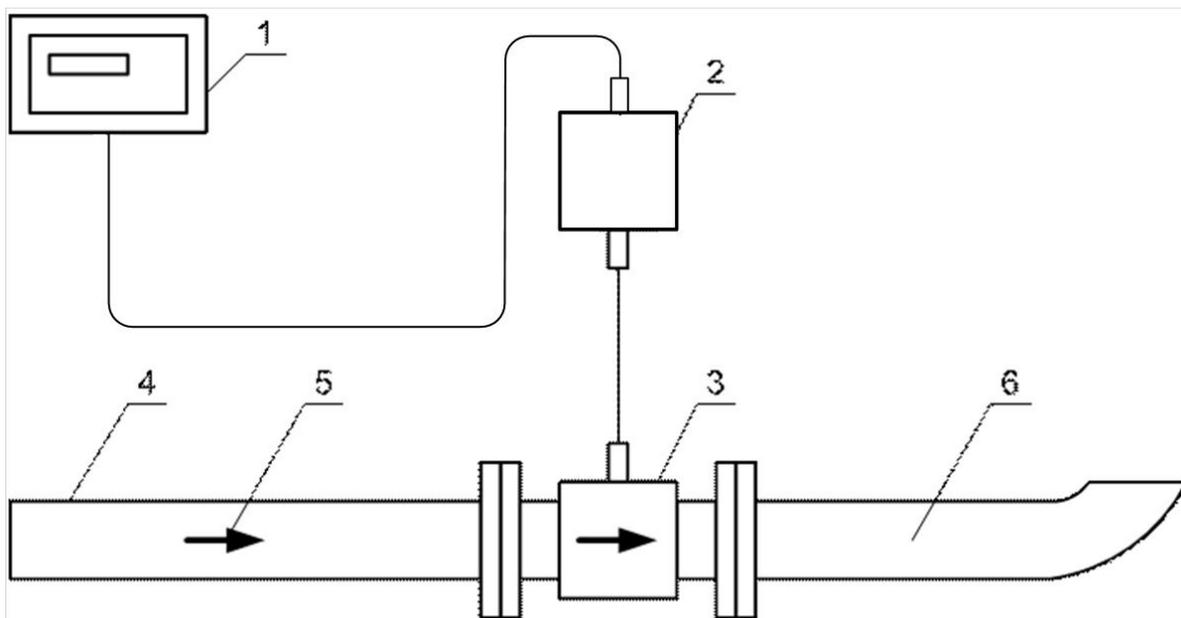
Преобразователь расхода производит измерение объемного расхода и объема жидкости, передает измерительную информацию в УИВ. УИВ принимает и обрабатывает сигналы от ПР, обеспечивает хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти, их индикацию, а также возможность передачи по цифровому интерфейсу.

1.4.2. Жидкость, протекающая по открытому каналу, лотку или трубопроводу, поступает в измерительный участок первичного преобразователя (ПП) расходомера через подводящий патрубок.

Отводящий патрубок имеет колено выпуска со свободным изливом жидкости, направленные вертикально вверх. Такая конструкция отводящего патрубка обеспечивает заполнение контролируемой жидкостью измерительного участка ПП, подающего и отводящего патрубков и создание в них постоянного подпора.

ПП с присоединительной арматурой может устанавливаться в открытом канале, лотке, безнапорном трубопроводе или колодце канализационной системы. Из отводящего патрубка жидкость может свободно выливаться в лоток, трубопровод или колодец.

1.4.3. Для обеспечения поступления всего объема жидкости безнапорного потока в измерительный участок ПП подводящий патрубок может по заказу дополняться конфузуром или изолирующим щитом необходимой конструкции и размеров.



1 – УИВ; 2 – преобразователь микропроцессорный расходомера; 3 – первичный преобразователь расходомера; 4 – подводящий патрубок; 5 – направление потока; 6 – отводящий патрубок

**Рис. 1. Составные части комплекса**

По заказу может поставляться отводящий патрубок с фланцем на колене выпуска для подключения к отводящему трубопроводу.

1.4.4. Подводящий и отводящий патрубки имеют необходимые длины прямолинейных участков для обеспечения работы расходомера.

Длина прямолинейных участков патрубков:

- подводящего – не менее 3 DN,
- отводящего – не менее 1 DN.

Выбор исполнения комплекса определяется требуемым диапазоном измерения расхода, необходимым классом точности и конструктивными особенностями объекта.

Габаритные размеры сборки первичного преобразователя расходомера с подводящим и отводящим патрубками приведены в Приложении В.

## 1.5. Входящие устройства

### 1.5.1. Преобразователь расхода

Преобразователь расхода обеспечивает:

- измерение среднего объемного расхода;
- определение объема нарастающим итогом;
- вывод измерительной информации в УИВ;
- автоматический контроль наличия нештатных ситуаций и отказов;
- защиту установочных данных от несанкционированного доступа.

В исполнениях ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-31.1, ЭКОСТОК -31.2, ЭКОСТОК -31.3 комплекса «АЭФТ-ЭКОСТОК» в качестве ПР используется полнопроходной электромагнитный расходомер РСМ-05 модификации РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А), состоящий из первичного преобразователя и преобразователя микропроцессорного. Вид расходомера приведен в Приложении А, рис.А.1 и А.2.

### 1.5.2. Устройство измерительно - вычислительное

Устройство измерительно - вычислительное комплекса обеспечивает:

- обработку измерительной информации, поступающей от преобразователя расхода;
- индикацию результатов измерений на встроенном дисплее;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов вычислений;
- вывод информации по интерфейсу RS-232 или RS-485;
- защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

В исполнении ЭКОСТОК-31.1 комплекса «АЭФТ-ЭКОСТОК» в качестве УИВ используется комплекс измерительно-вычислительный «ВЗЛЕТ» исполнения ИВК-102. Измерительная информация с расходомера поступает в блок ИВК-102 по импульсно-частотному каналу, где обрабатывается и архивируется.. Вывод информации с блока ИВК-102 может производиться по интерфейсам RS-485 или RS-232.

. Вид блока ИВК-102 приведен в Приложении Б, рис. Б.1.

В исполнении ЭКОСТОК-31.2 комплекса «АЭФТ-ЭКОСТОК» в качестве УИВ используется тепловычислитель СПТ941. Измерительная информация с расходомера поступает в тепловычислитель по импульсно-частотному каналу. Вывод информации с тепловычислителя может производиться по интерфейсам оптическому и RS-232. Вид тепловычислителя СПТ941 приведен в Приложении Б, рис. Б.2.

В исполнении ЭКОСТОК-31.3 комплексах «АЭФТ-ЭКОСТОК» в качестве УИВ используется тепловычислитель «ВЗЛЕТ ТСРВ». Измерительная информация с расходомера поступает в тепловычислитель по импульсно-частотному каналу. Вывод информации с тепловычислителя может производиться по интерфейсам RS-485 и RS-232. Вид тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-043 приведен в Приложении Б, рис. Б.3.

В исполнении ЭКОСТОК-31 комплекса «АЭФТ-ЭКОСТОК» ПР используется без УИВ. Вывод информации с расходомера может производиться по импульсно-частотному каналу, по интерфейсу RS-485.

Управление комплексом и индикация необходимых параметров обеспечивается с помощью жидкокристаллического индикатора и клавиатуры, расположенных на передней панели УИВ

### 1.6. Комплект поставки

Состав комплекса «АЭФТ - ЭКОСТОК» при поставке в соответствии с табл. 2.

**Таблица 2**

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
1. Преобразователь расхода	1	примечание 1
2. Устройство измерительно-вычислительное:	1	примечание 1, примечание 2
3. Подводящий патрубок	1	
4. Отводящий патрубок	1	
5. Комплект монтажных частей	1	примечание 3
6. Паспорт	1	

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Комплект поставки указан в эксплуатационной документации на данное устройство.
2. Кроме исполнения ЭКОСТОК-31
3. В комплект монтажных частей входят прокладки и крепежные изделия для подсоединения патрубков к первичному преобразователю расходомера.
4. По заказу может поставляться блок вторичного питания.

## **1.7. Маркировка и пломбирование**

1.7.1. Составные части комплекса имеют маркировку наименования (обозначения) составной части, товарный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа средства измерения и заводского номера.

1.7.2. После поверки устройство измерительно-вычислительное и преобразователь расхода пломбируются для защиты от модификации калибровочных параметров.

1.7.3. После монтажа на объекте и проверки функционирования комплекса для защиты от несанкционированного доступа при эксплуатации могут быть опломбированы навесной пломбой крышки электронных блоков ПР и УИВ.

## **1.8. Упаковка, хранение и транспортирование**

1.8.1. Составные части комплекса упаковывается в индивидуальную тару категории КУ-2 по ГОСТ 23170

Подводящий и отводящий патрубки могут поставляться в отдельной таре.

1.8.2. Комплекс должен храниться в упаковке изготовителя в сухом отапливаемом помещении в соответствии с условиями хранения 1 согласно ГОСТ 15150. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Комплекс не требует специального технического обслуживания при хранении.

1.8.3. Комплекс может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом (кроме негерметизированных отсеков) при соблюдении следующих условий:

- транспортировка осуществляется в заводской таре;
- отсутствует прямое воздействие влаги;
- температура не выходит за пределы от минус 30 до 50 °С;
- влажность не превышает 95 % при температуре до 35 °С;
- вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм или ускорением до 49 м/с<sup>2</sup>;
- удары со значением пикового ускорения до 98 м/с<sup>2</sup>;
- уложенные в транспорте изделия закреплены во избежание падения и соударений.

## 2. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Порядок работы комплекса описан на примере исполнения Экосток-31.1, в составе которого в качестве УИВ используется блок ИВК-102.

Порядок применения тепловычислителей СПТ941 и ВЗЛЕТ ТСРВ указан в руководствах по эксплуатации на данные устройства.

### 2.1. Режимы работы

2.1.1. Управление работой комплекса «АЭФТ - ЭКОСТОК» исполнения Экосток-31.1 в различных режимах осуществляется с клавиатуры блока ИВК-102 и организовано с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее (см. **Приложение В**). Система управления и индикации, а также порядок установки режимов приведены в эксплуатационной документации блока ИВК-102.

Для управления работой возможно также использование персонального компьютера, подключаемого по интерфейсам RS-232/RS-485 к блоку ИВК-102.

2.1..2. Имеется три режима работы:

- РАБОТА – эксплуатационный режим (режим пользователя);
- СЕРВИС – режим подготовки к эксплуатации;
- НАСТРОЙКА – режим юстировки и поверки.

Режимы отличаются уровнем доступа к информации (индицируемой на дисплее и/или передаваемой по интерфейсам RS-232/RS-485) и возможностями по изменению установочных параметров.

2.1.3. Режим РАБОТА – режим эксплуатации на объекте. В режиме РАБОТА пользователь имеет возможность просматривать:

- а) измеряемые значения объемного расхода, накопленного объема;
- б) содержимое архивов;
- г) конфигурационные параметры: режим перехода приборных часов на зимнее / летнее время, характеристики выходов;
- д) параметры работы:
  - показания часов реального времени;
  - параметры связи по интерфейсам RS-232, RS-485.

2.1.4. Режим СЕРВИС – режим подготовки к эксплуатации на объекте.

В режиме СЕРВИС дополнительно (по отношению к режиму РАБОТА) можно просматривать и изменять:

- параметры универсального выхода;
- настройки архива;
- показания приборных часов;
- единицы измерения расхода (объема) - м<sup>3</sup>/ч; м<sup>3</sup>/с (м<sup>3</sup>); л/мин; л/с (л);
- режим перехода приборных часов на зимнее / летнее время.

2.1.5. В режиме НАСТРОЙКА можно просматривать и модифицировать все параметры без исключения.

В режиме НАСТРОЙКА возможна также очистка архивов.

2.1.6. Модификация установочных параметров, доступных в режимах СЕРВИС и РАБОТА, не влияет на метрологические характеристики

### 2.2. Регистрация результатов работы

2.2.1. Результаты измерений и вычислений записываются во внутренние архивы блока ИВК-102: часовой, суточный, месячный.

Во все архивы записывается значение объема нарастающим итогом, накопленное на момент окончания интервала архивирования.

Также в архивах фиксируются слова состояния, содержащие коды нештатных ситуаций в работе комплекса, возникших в течение интервала архивирования.

Индикация значений архивируемых параметров сопровождается датой и временем сохранения архивной записи.

Для каждого архива предусмотрена процедура поиска требуемой архивной записи.

### 2.3. Внешние связи

Цифровые интерфейсы RS-232 и RS-485 блока ИВК-102 обеспечивают доступ к измерительным и установочным параметрам с возможностью модификации установочных параметров, а также к архивам. Цифровые интерфейсы поддерживают протокол ModBus (RTU ModBus и ASCII ModBus).

Интерфейс RS-232 может использоваться для непосредственной связи с персональным компьютером:

- по кабелю (при длине линии связи до 15 м);
- по телефонной линии (с помощью телефонного модема);
- по эфиру (с помощью адаптера сотовой связи).

Дальности связи по телефонной линии и эфиру определяются характеристиками каналов связи.

Интерфейс RS-485 обеспечивает связь по кабелю в группе из нескольких абонентов, одним из которых может быть компьютер, при длине линии связи до 1200 м.

Скорость обмена по интерфейсам RS-232 и RS-485, а также параметры связи устанавливаются программно с помощью компьютера либо блока ИВК-102.

**ВНИМАНИЕ! Не допускается одновременное подключение и использование интерфейсов RS-232 и RS-485.**

### 2.4. Считывание показаний

2.4.1. Считывание текущих значений измеряемых параметров, а также содержимого архивов может осуществляться либо с дисплея блока ИВК-102, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсу RS-232 (RS-485).

Для включения индикации блока ИВК-102 необходимо нажать любую кнопку клавиатуры, после чего на дисплее отображается основное меню. Перечень параметров, индицируемых на дисплее в режиме РАБОТА в меню **ИЗМ**, их обозначения и размерности приведены в эксплуатационной документации ИВК-102.

Примечание. В режиме РАБОТА через 60 с после окончания манипуляции с клавиатурой индикация на дисплее отключается. В режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА индикация отключается принудительно в меню **ОТКЛ** при выборе опции **Выкл. дисплей** по нажатию

кнопки .

2.4.2. Для просмотра архивной записи необходимо выбрать нужный архив, для чего активизируется меню **АРХ / Мин (Час, Сут, Мес)**. После входа в выбранный архив по нажатию

кнопки  производится выбор времени записи (времени окончания интервала архивирования) следующим образом:

- нажать кнопку .
- после появления мигающего курсора **<■>** установить требуемый час, число, месяц

и год кнопками , , ,  (см. п. 2.2.1.);

- повторно нажать кнопку .

Если архивная запись, обозначенная указанным временем и/или датой, существует, то индицируется окно архивных параметров. Если запись отсутствует, то откроется окно ближайшей последующей архивной записи.

Для перехода к другой архивной записи, необходимо в окне любого параметра:

- нажать кнопку  и выйти в окно выбора времени архивной записи;

- выбрать время нужной записи кнопками  и ;

- нажать кнопку  для просмотра выбранной архивной записи. При этом в ней откроется окно параметра, который был просмотрен последним в предыдущей архивной записи данного архива.

Перебор параметров производится кнопками  и .

2.4.3. Также возможно просмотреть значения параметров, состояния системы и измерений за текущий интервал времени (с начала интервала архивирования по текущий момент времени). Для этого после входа в нужный архив необходимо нажать кнопку , откроется первое окно индикации текущих значений параметров (**Ткон -1**). Перебор параметров также производится кнопками  и .

2.4.4. Суточные архивы начинаются с заданного часа отсчета суточного интервала архивирования.

Месячные архивы начинаются с заданного числа отсчета месячного интервала архивирования.

Перечень архивируемых параметров в часовом, суточном, месячном архивах, их обозначения и размерности приведены в эксплуатационной документации ИВК-102.

**Внимание! Значения объемов в архивы записываются нарастающим итогом.**

2.4.5.. В начале периода «летнего» времени создаётся пустая часовая архивная запись для пропускаемого часа.

По окончании «летнего» времени соответствующий часовой интервал имеет длительность 2 часа. У этой записи, а также у содержащих этот интервал суточных и месячных записей устанавливается сообщение о переводе времени внутри интервала.

## 2.5. Управление комплексом

Управление работой комплекса «АЭФТ-ЭКОСТОК» в различных режимах осуществляется с клавиатуры блока ИВК-102 с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее блока, либо с помощью персонального компьютера по интерфейсу RS-232 или RS-485.

### 2.5.1. Управление с блока ИВК-102

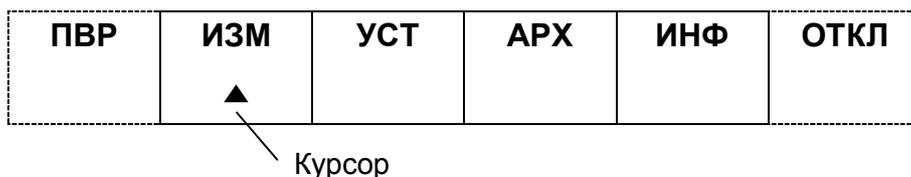
2.5.1.1. Клавиатура блока ИВК-102 состоит из шести кнопок, назначение и обозначение которых приведены в таблице Б.1 Приложения Б.

Клавиатура позволяет:

- перемещаться по многоуровневой системе меню и окон;
- управлять индикацией на дисплее;
- вводить установочную информацию;
- просматривать содержимое архивов.

2.5.1.2. Для управления комплексом используется многоуровневая система (Приложение Г), состоящая из основного меню, меню нижнего уровня и окон индикации параметров. Состав и структура меню и окон индикации определяются режимом работы.

Вид основного меню приведен на рис.2.



**Рис. 2. Основное меню.**

Расшифровка сокращений основного меню:

ПВР – поверка;

ИЗМ – измерение;

УСТ – установка;

АРХ – архивы;

ИНФ – информация;

ОТКЛ – отключение.

Меню **ПВР** индицируется только в режиме НАСТРОЙКА.

Меню **ОТКЛ** индицируется только в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.

Для включения индикации достаточно нажать любую кнопку на клавиатуре. При этом на дисплее индицируется основное меню.

В режиме РАБОТА при перерыве в работе с клавиатурой более 60 с индикация на дисплее выключается. В режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА индикация выключается только

принудительно в меню **ОТКЛ** при выборе опции **Выкл. дисплей** по нажатию кнопки  (рис.Г.6).

2.5.1.3. Для указания на выбранный пункт основного меню служит курсор вида ▲. Переход к другому пункту основного меню производится с помощью кнопок , .

Положение курсора определяет возможность переход к меню и окнам нижнего уровня данного пункта основного меню.

2.5.1.4. Для перехода к меню или окну нижнего уровня, активизации пункта меню или параметра необходимо нажать кнопку .

Возврат в меню (окно) верхнего уровня или выход из меню (окна) без изменения значения параметра осуществляется по нажатию кнопки , с вводом нового установленного значения параметра – по нажатию кнопки .

2.5.1.5. При индикации параметра на дисплее в первой строке высвечивается наименование (или обозначение) и размерность параметра, а во второй – его значение.

Период обновления значений индицируемых параметров 4 с.

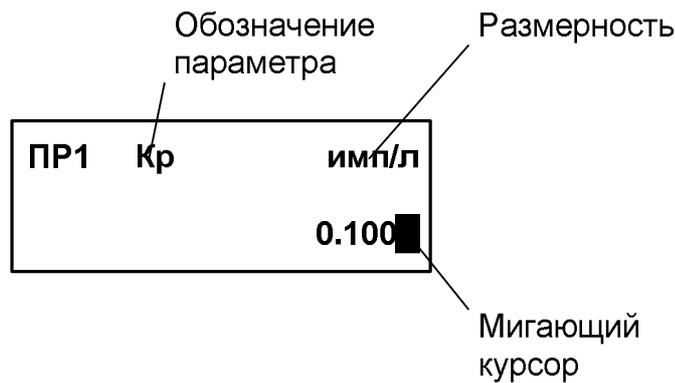
## **2.5.2. Порядок ввода значений установочных параметров**

### **2.5.2.1. Поразрядная установка числового значения**

Для изменения значения параметра необходимо активизировать его нажатием кнопки



Признаком возможности поразрядной установки (корректировки) значения числового параметра является мигающий курсор < ■ > в младшем разряде индицируемого числа (рис.3).



**Рис.3. Вид окна при поразрядной установке числового значения параметра.**

Изменение значения выполняется путем поразрядного изменения числа с помощью кнопок  ,  . Однократное нажатие кнопки  (  ) приводит к увеличению (уменьшению) числового значения, отмеченного курсором разряда, на одну единицу.

Перевод курсора к другому разряду (полю) производится при помощи кнопок  и  .

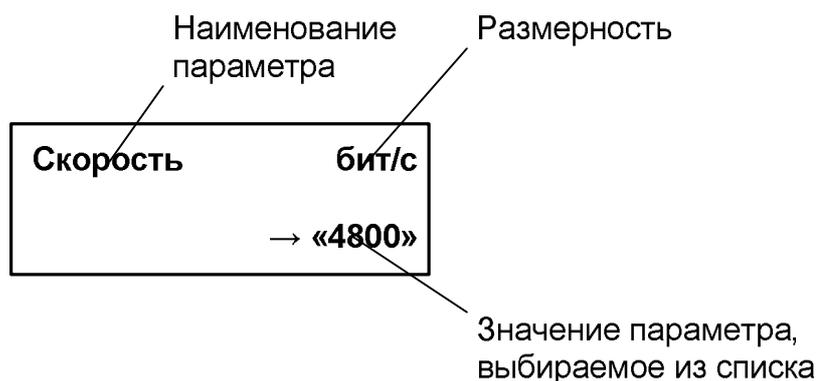
Ввод установленного числового значения параметра производится нажатием кнопки  , отказ от ввода – нажатием кнопки  .

#### 2.5.2.2. Установка значения, выбираемого из списка

Рядом со значением параметра, иное значение которого задается путем выбора из списка, индицируется знак вида  $\rightarrow$  .

Для изменения значения параметра необходимо активизировать его нажатием кнопки  .

Признаком активизации списка значений параметра является появление угловых скобок  $\langle \rangle$  , внутри которых располагается значение параметра (рис.4).



**Рис.4. Вид окна при установке значения, выбираемого из списка.**

Перебор значений осуществляется кнопками  ,  . Ввод выбранного значения параметра производится нажатием кнопки  , отказ от ввода – нажатием кнопки  .

### 2.5.3. Настройка комплекса

#### 2.5.3.1. Общие указания

Настройка комплекса осуществляется с блока ИВК-102. Для обеспечения связи блока измерения расходомера с блоком ИВК-102 проводится настройка импульсно-частотного входа блока ИВК-102. Порядок настройки указан в руководстве по эксплуатации на ИВК-102.

Настройку блока ИВК-102 можно производить с клавиатуры блока либо по интерфейсу RS-232 или RS-485 с помощью персонального компьютера (ПК) с использованием программы «Монитор ВЗЛЕТ ИВК» («IVK-102»). Программа «IVK-102» входит в пакет программ «Универсальный просмотрщик»

Для ввода конфигурационных и установочных параметров необходимо замкнуть перемычкой контактную пару J2 и с клавиатуры блока войти в меню УСТ.

#### 2.5.3.2. Меню «Приборные часы»

Для установки приборного времени выбирается и активизируется окно УСТ / Приборные часы / Время. Установки проводятся в соответствии с п.2.2.1. Ввод установленного

значения параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода – нажатием кнопки .

В режиме РАБОТА текущее время может корректироваться на  $\pm 60$  сек не чаще одного раза в сутки. в окне УСТ / Приборные часы / Коррекция.

Установка разрешения перехода на «летнее» время производится в окне УСТ / Приборные часы / Летнее время. При выборе действия **разрешено** переход на «летнее» и «зимнее» время производится прибором автоматически, при выборе **запрещено** прибор работает по «зимнему» времени.

#### 2.5.3.3. Меню «Накопление»

В окне УСТ / Накопление / Накопление необходимо включить накопление данных.

Период обработки результатов измерений можно установить в интервале от 1 до 3600 с (шаг изменения 1 с) в окне УСТ / Накопление / Тобр все режимы с пит. (Тобр реж. Работа без пит).

Сброс ранее накопленных значений возможен в окне УСТ / Накопление / Сброс накопленных значений.

#### 2.5.3.4. Меню «Расход»

В окнах УСТ / Расход / Используется ПР1(2) обеспечивается включение импульсно-частотного входа, к которому подключен расходомер, в работу системы сбора данных.

В окне Расход / Акт. уровень ПР1(2) выставляется уровень, соответствующий активному режиму работы частотно- импульсных входа, к которому подключен расходомер.

Установка коэффициента преобразования импульсно-частотного входа производится в окне Расход / ПР1(2) Кр имп/л. Значение коэффициента преобразования может устанавливаться в диапазоне от 0,0001 имп/л до 10000,0000 имп/л с дискретом 0,0001 имп/л. Порядок установки описан в п.2.2.1.

В окнах Расход / Проверка ПР1(2) может быть задан режим проверки отсутствия питания подключенного расходомера (отсутствия срабатывания выхода расходомера в течение заданного времени).

### **2.5.3.5. Меню «Дискретные выходы»**

Дискретный выход блока ИВК-102 может быть запрограммирован на формирование сигнала активного уровня (**Акт. сост. вых.**) при отсутствии питания расходомера. Назначение дискретных выходов производится в окнах **УСТ / Дискретные выходы / Вых. 1(2) отказ ПР1(2)**.

### **2.5.3.6. Меню «Время архивации»**

В меню **УСТ / Время архивации** можно задать час начала отсчета суточного интервала архивирования и число начала отсчета месячного интервала архивирования.

### **2.5.3.7. Меню «Связь»**

Для организации связи по интерфейсу RS-232 (RS-485) с ПК в меню **УСТ / Связь** необходимо установить скорость обмена с ПК, адрес в сети (при необходимости), задержку ответа, тип управления, тип соединения и число звонков до ответа по модему (при использовании модема).

Подробно возможности использования и порядок настройки ИВК-102 описаны в его эксплуатационной документации.

## **3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **3.1. Эксплуатационные ограничения**

3.1.1. Эксплуатация составных частей комплекса должна производиться в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в п.п. 1.2.6 и 1.2.7 настоящего руководства.

3.1.2. Необходимость защитного заземления определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» в зависимости от напряжения питания и условий размещения изделия.

3.1.3. Молниезащита объекта размещения изделия, выполненная в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003, предохраняет изделие от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

### **3.2. Меры безопасности**

3.2.1. К работе с изделием допускается обслуживающий персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие и его составные части.

3.2.2. При подготовке изделия к использованию должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.2.3. При проведении работ опасными факторами являются:

- переменное напряжение с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц;
- иные факторы, связанные со спецификой и профилем объекта установки изделия.

При проведении работ следует руководствоваться правилами и нормами требований по безопасности выполнения работ на конкретном объекте.

3.2.4. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту запрещается:

- производить подключения к приборам, переключения режимов или замену электро-радиоэлементов при включенном питании;
- использовать неисправные электроприборы, электроинструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

### **3.3. Возможные неисправности**

3.3.1. В процессе функционирования ИВК-102 производится диагностика состояния канала измерения расхода. При возникновении неисправности или нештатной ситуации в работе на дисплей выводится соответствующее сообщение.

Диагностируемые неисправности и нештатные состояния указаны в руководстве по эксплуатации ИВК-102.

3.3.2. В случае возникновения неисправности или нештатной ситуации следует проверить:

- наличие и соответствие нормам напряжения питания составных частей комплекса и источника вторичного питания;
- надежность подсоединения цепей питания и связи;
- заполнение жидкостью отводящего патрубка ПР;
- настройки входа блока ИВК-102.

При положительных результатах перечисленных выше проверок следует обратиться к изготовителю изделия для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера, блока ИВК-102 или комплекса в целом.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ И ПОРЯДОК МОНТАЖА

### 4.1. Общие правила

4.1.1. К проведению работ по монтажу комплекса допускаются лица:

- изучившие документацию на комплекс и его составные части;
- имеющие право на выполнение данного вида работ на объекте установки.

4.1.2. Транспортировка составных частей комплекса к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

4.1.3. **Не допускается размещение входящих устройств комплекса в условиях, не соответствующих указанным в эксплуатационной документации на входящие устройства.**

### 4.2. Требования по монтажу первичного преобразователя расходомера

По окончании монтажа первичного преобразователя расходомера:

- **подводящий и отводящий патрубки должны располагаться строго горизонтально;**

- **выпуск колена отводящего патрубка должен быть направлен вертикально вверх;**

- гермоввод кабеля связи первичного преобразователя расходомера должен располагаться над его измерительным участком, допускается отклонение от вертикали на угол не более  $\pm 30^\circ$ .

### 4.3. Порядок монтажа первичного преобразователя расходомера

Порядок монтажа первичного преобразователя расходомера и патрубков описан на примере размещения в канализационном колодце.

#### 4.3.1. Порядок монтажа подводящего патрубка

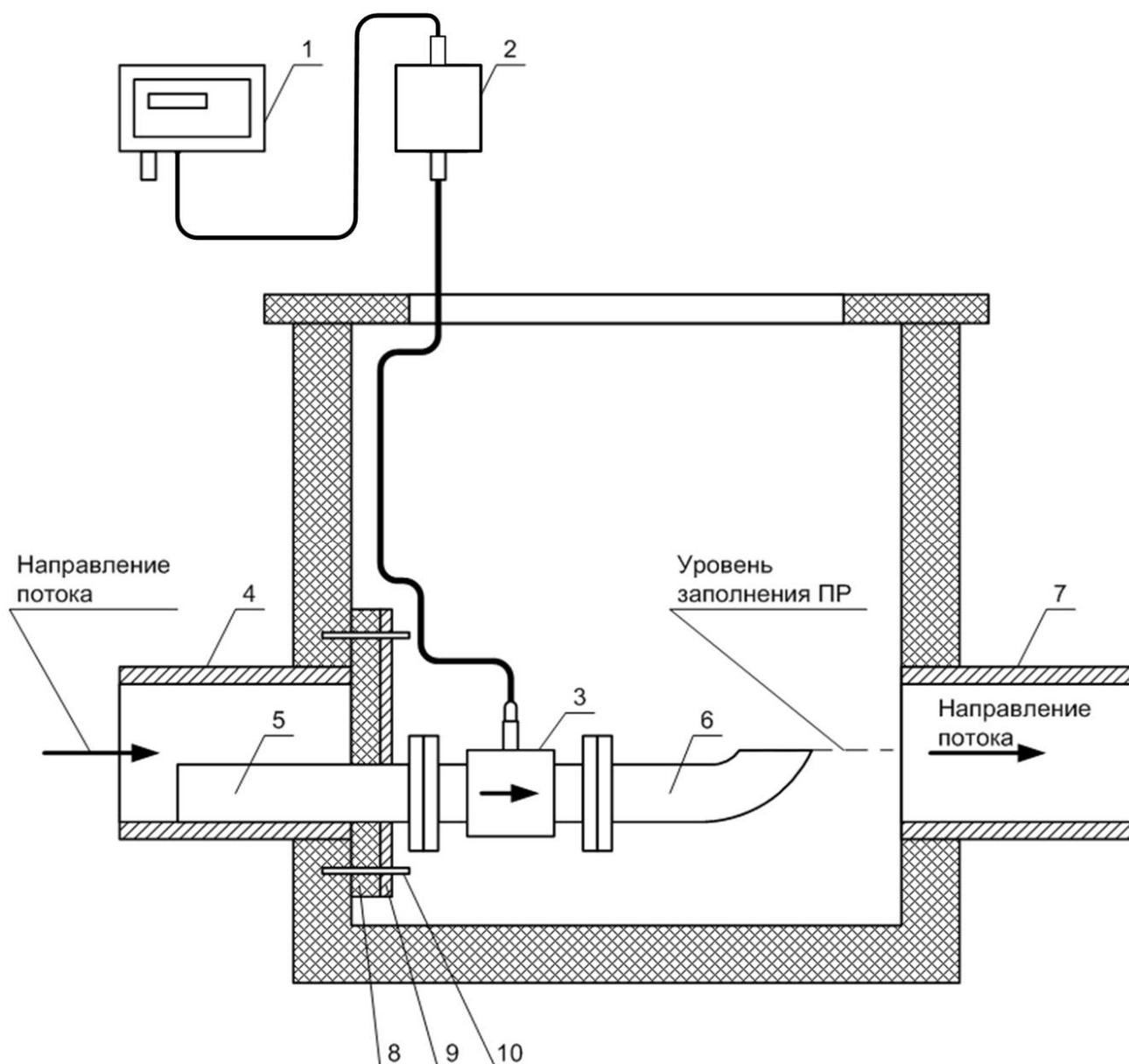
При размещении первичного преобразователя расходомера и патрубков комплекса в канализационном колодце входной конец подводящего патрубка, куда должна поступать контролируемая жидкость, заводится в безнапорный трубопровод или лоток, по которому стоки поступают колодец. Подводящий патрубок укладывается на дно лотка или безнапорного трубопровода.

Для обеспечения поступления всего объема стоков в ПП необходимо загерметизировать внутреннюю полость канала стока вокруг подводящего патрубка.

Либо для этой цели можно использовать изолирующий щит, с помощью которого перекрывается поступление стоков из трубопровода или лотка непосредственно в колодец, минуя подводящий патрубок (рис.4).

Изолирующий щит с отверстием соответствующего диаметра одевается на подводящий патрубок и приваривается к нему. Если стоки поступают в колодец по лотку, то щит с уплотнительной прокладкой крепится к стенке колодца. Если стоки поступают по трубопроводу, то щит может привариваться непосредственно к торцу этого трубопровода.

Щит соответствующей формы и размеров поставляется по заказу.



1 – блок ИВК-102; 2 – преобразователь микропроцессорный расходомера; 3 – первичный преобразователь расходомера; 4 – безнапорный подводящий трубопровод канализации; 5 – подводящий патрубок ПР; 6 – отводящий патрубок ПР; 7 – безнапорный отводящий трубопровод канализации; 8 – уплотнительная прокладка; 9 – изолирующий щит; 10 – анкер со шпилькой

**Рис. 5. Пример размещения ПР в колодце канализационной системы.**

Размеры сборки первичного преобразователя расходомера с патрубками указаны в Приложении В.

#### **4.3.2. Порядок монтажа первичного преобразователя расходомера и отводящего патрубка**

4.3.2.1. После установки подводящего патрубка к нему пристыковывается ПП, а к первичному преобразователю расходомера - отводящий патрубок. При этом направление стрелки на ПП, указывающее требуемое направление потока, должно совпадать с направлением потока жидкости, а колено выпуска отводящего патрубка должно быть направлено вертикально вверх.

При сборке конструкции используется поставляемый крепеж. Болты в прилегающие фланцы должны заводиться со стороны фланцев патрубков. При этом расстояние от торца болта до конструкции ПП должно быть не менее 3 мм.

4.3.2.2. При сборке между фланцами ПП и прилегающими фланцами патрубков необходимо установить прокладки, поставляемые в комплекте расходомера.

**ВНИМАНИЕ!** При установке ПП необходимо обеспечить соосность прокладок с первичным преобразователем, т.е. не должно быть даже частичного перекрытия прокладкой внутреннего канала его измерительного участка. Для сохранения соосности прокладок при установке ПП рекомендуется фиксировать их с помощью клея.

**Установка первичного преобразователя расходомера должна производиться только после окончания сварочных работ.**

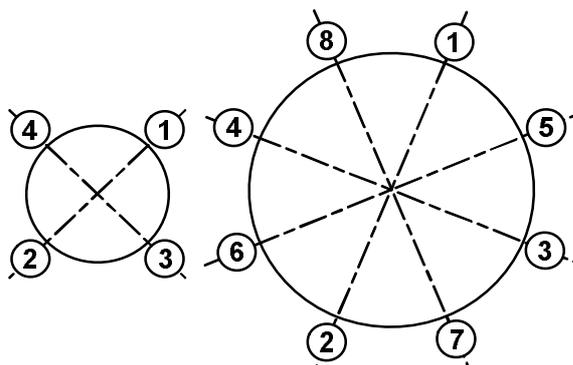
4.3.2.3. Затяжка гаек при установке ПП должна производиться в очередности, обозначенной на рис.5, динамометрическим ключом с крутящим моментом не больше значения  $M_k$ , указанного в табл.8.

**В случае превышения усилия затяжки возможно повреждение первичного преобразователя расходомера.**

Во избежание образования перекоса и несоосности рекомендуется затяжку гаек производить за несколько проходов, постепенно увеличивая усилие затяжки до указанного в табл.8 и контролируя при этом соосность прилегающих фланцев.

**Таблица 8**

DN, мм	32	40	50	65	80	100	150
$M_k$ , Н·м	25	35	35	40	50	60	80



**Рис. 5. Очередность затяжки гаек при монтаже.**

#### **4.4. Требования по монтажу преобразователя микропроцессорного расходомера и устройства измерительно-вычислительного**

Преобразователь микропроцессорный расходомера и устройство измерительно-вычислительное должны размещаться в условиях, указанных в п.1.2.7.

В местах размещения блок ИВК-102 и ПМ расходомера крепятся на DIN-рейку. Во избежание попадания влаги внутрь блоков рекомендуется располагать их вертикально таким образом, чтобы гермоввод и мембранные заглушки блока ИВК-102, а также два гермоввода ПМ (кабеля связи с первичным преобразователем расходомера и кабеля питания расходомера) располагались снизу блоков.

#### **4.5. Требования по электромонтажу**

4.5.1. При монтаже преобразователя микропроцессорного расходомера и размещении кабеля связи ПМ с первичным преобразователем расходомера не допускается:

- отключать кабель связи от ПП;
- изменять длину кабеля связи первичного преобразователя расходомера с ПМ.

4.5.2. Кабели питания и связи по возможности крепятся к стене. Для защиты от механических повреждений рекомендуется кабели размещать в металлорукавах или кабель-каналах. Допускается совместное размещение кабелей питания и связи.

4.5.3. Кабель связи преобразователя микропроцессорного с ПП для защиты от повреждения помещается в гофрированный пластиковый рукав с продольным разрезом типа Daхх Z-50.

4.5.4. После монтажа необходимо заземлить первичный преобразователь расходомера, соединив с заземлением винты, расположенные сверху на торцах фланцев ПП.

#### **4.6. Электромонтаж преобразователя микропроцессорного расходомера и блока ИВК-102**

4.6.1. В качестве кабеля питания блока ИВК-102 от источника напряжением =24 В может использоваться любой двухжильный кабель. Допустимые длина и сечение жил кабеля питания определяются из условия падения напряжения на кабеле питания не более 5 В.

Расходомер РСМ-05.05 поставляется с кабелем питания, подключенным к ПМ расходомера. В ПМ расходомера кабель питания и кабель связи с первичным преобразователем расходомера заведены через гермовводы снизу.

4.6.2. В качестве линии связи импульсно-частотного выхода ПМ расходомера с блоком ИВК-102 может использоваться двух/четырёхжильный кабель (например, МКВЭВ или КММ) с сечением жил не менее 0,35 мм<sup>2</sup> и длиной до 25 м. Кабель подключается к контактной колодке «F/N2» на плате модуля обработки ПМ расходомера. Вид платы модуля обработки ПМ и схема оконечного каскада импульсно-частотного выхода приведены в Приложении А.

Перед подключением концы кабеля зачищаются от изоляции на длину 5 мм и облуживаются в соответствии с ГОСТ 23587. Кабель подключается к контактной колодке F/N2 с учетом полярности.

Для обеспечения импульсного режима работы выхода F/N2 контактная пара F/N контактной колодки ХР6 на плате модуля обработки ПМ должна быть замкнута перемычкой.

Для обеспечения на выходе F/N2 вида сигнала «сухой контакт» контактные пары ХТ3 К и ХТ4 Е на плате модуля обработки ПМ не должны быть замкнуты перемычками.

**Используемые кабели питания и связи должны соответствовать условиям эксплуатации.**

4.6.3. Правила электромонтажа блока ИВК-102 изложены в его руководстве по эксплуатации часть 1.

#### **4.7. Подготовка к вводу в эксплуатацию**

4.7.1. При вводе комплекса в эксплуатацию должно быть проверено:

- правильность установки отводящего патрубка: колено выпуска расположено вертикально и направлено вверх;
- соответствие направления стрелки на корпусе первичного преобразователя расходомера направлению потока жидкости;
- правильность подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;
- правильность заданных режимов работы внешних связей ИВК-102;
- соответствие напряжения питания требуемым техническим характеристикам.

4.7.2. Комплекс при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации после 30-минутного прогрева составляющих комплекса.

#### **4.8. Демонтаж расходомера**

Демонтаж расходомера для отправки на периодическую поверку либо в ремонт производится в нижеуказанном порядке:

- выключить питание расходомера;
- отключить кабель питания расходомера;
- демонтировать преобразователь микропроцессорный расходомера;
- демонтировать первичный преобразователь расходомера с отводящим патрубком;
- отсоединить отводящий патрубок от первичного преобразователя расходомера.

Перед упаковкой очистить внутреннюю полость измерительного участка первичного преобразователя расходомера от отложений и остатков жидкости.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Введенный в эксплуатацию комплекс рекомендуется подвергать периодическому осмотру с целью контроля:

- работоспособности;
- наличия и соответствие нормам напряжения питания составных частей;
- соблюдения условий эксплуатации составных частей;
- надежности электрических и механических соединений;
- отсутствия повреждений составных частей, кабелей питания и связи.

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

5.2. Несоблюдение условий эксплуатации в соответствии с требованиями может привести к отказу комплекса или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения также могут привести к превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений изделия, кабелей питания и связи необходимо обратиться к изготовителю для определения возможности дальнейшей эксплуатации комплекса.

Наличие напряжения питания блока ИВК-ТЭР определяется по наличию свечения панели дисплея. Работоспособность комплекса определяется по содержанию индикации на дисплее.

5.3. В процессе эксплуатации комплекса не реже одного раза в год необходимо проводить профилактический осмотр внутренней полости измерительного участка первичного преобразователя расходомера на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого рыжеватого налета, который при проведении профилактики должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и отложений другого вида или их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности внутренней полости измерительного участка первичного преобразователя расходомера, а также необходимо убрать отложения во внутренних полостях прямых отрезков подводящего и отводящего патрубков. Очистку можно выполнить, отсоединив от первичного преобразователя расходомера отводящий патрубок с коленом.

При установке отводящего патрубка на место после очистки первичного преобразователя расходомера необходимо убедиться, что колено расположено вертикально и направлено вверх.

Необходимая периодичность профилактических осмотров с учетом вида и состава контролируемой жидкости может быть уточнена в процессе эксплуатации комплекса.

5.4. Отправка составной части комплекса для проведения поверки либо ремонта должна производиться с паспортом прибора.

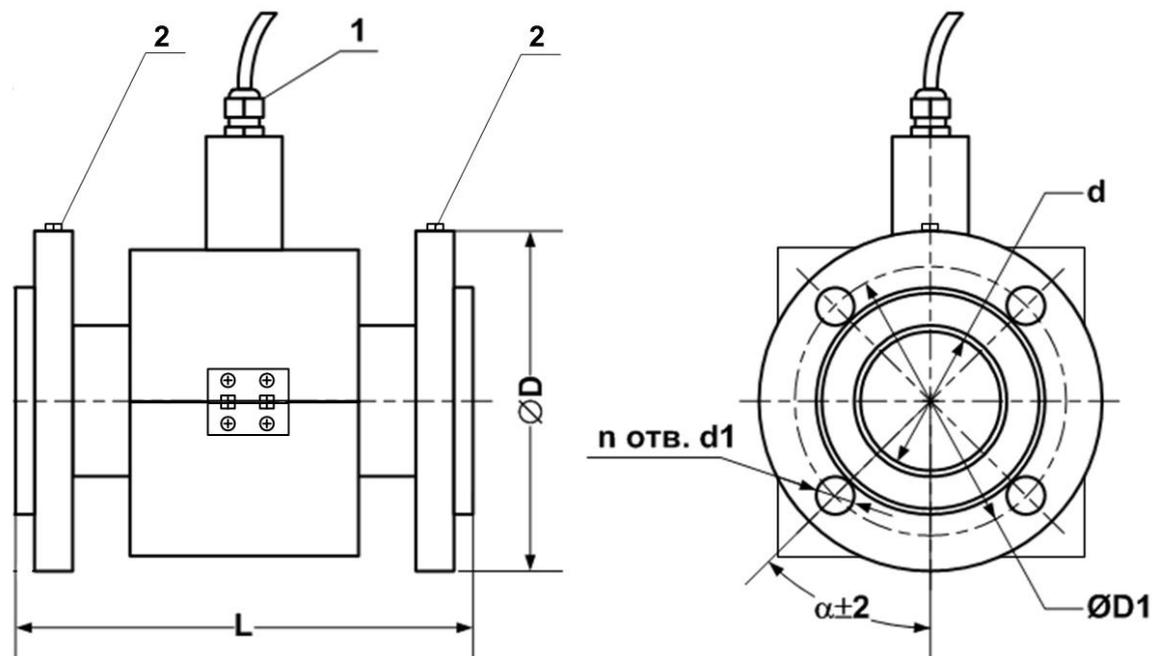
В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

При отправке составной части комплекса в ремонт изготовителю необходимо указывать заводской номер комплекса.

## 6. ПОВЕРКА КОМПЛЕКСА

Поверка комплекса измерительно-вычислительного «АЭФТ-ЭКОСТОК» производится в соответствии с методикой поверки МП 0597-1-2017, приведенной в Приложении Д.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расходомер РСМ-05 модификации РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А)



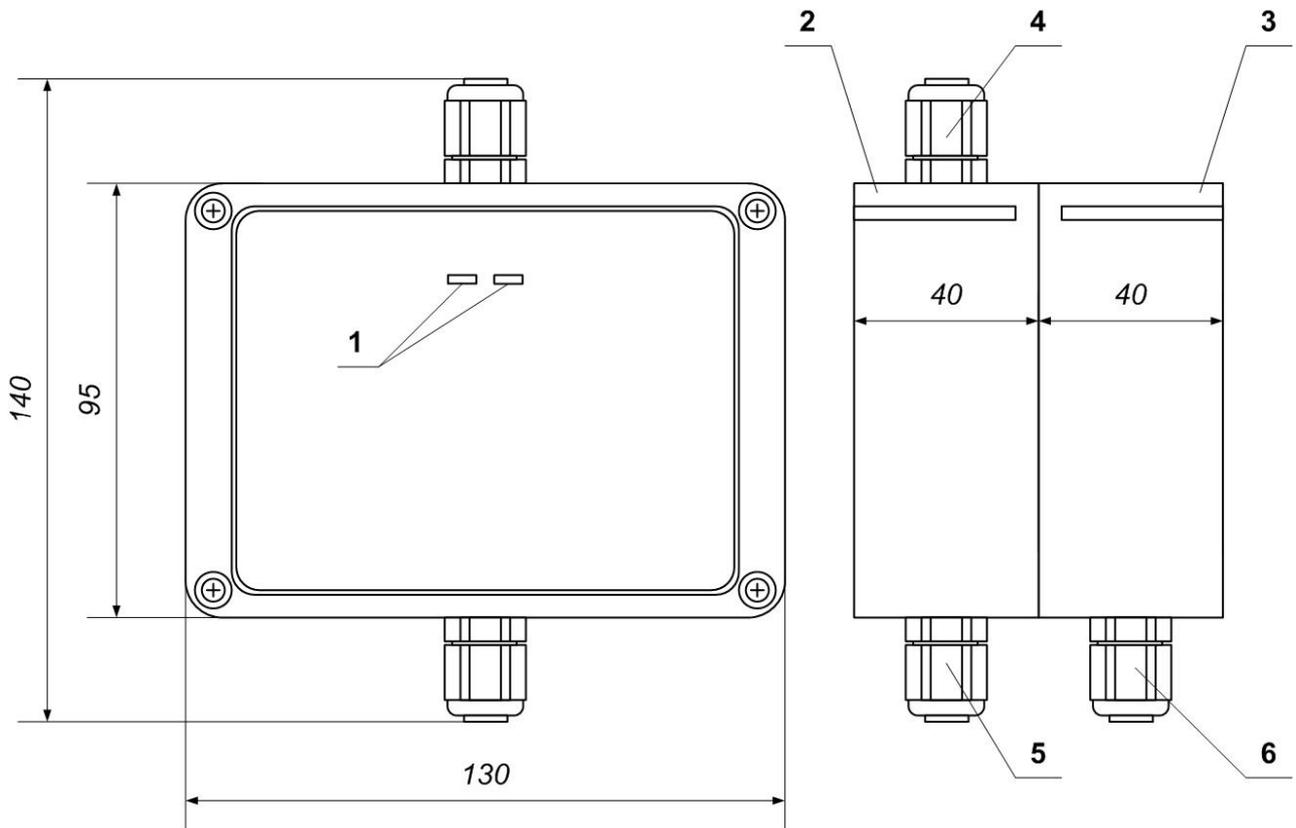
\* - справочный размер

1 – гермоввод кабеля связи с блоком измерения расходомера

2 – винт заземления

DN*, мм	d*, мм	d <sub>1</sub> *, мм	n	D*, мм	D <sub>1</sub> *, мм	α, °	L*, мм	Масса, кг, не более
32	32	18	4	115	100	45	205	8
40	40	18	4	135	110	45	205	9
50	50	18	4	160	125	45	205	9,5
65	65	18	4	180	145	45	235	15
80	80	18	8	195	160	22,5	235	18
100	100	22	8	230	180	22,5	240	20
150	150	26	8	300	250	22,5	310	40

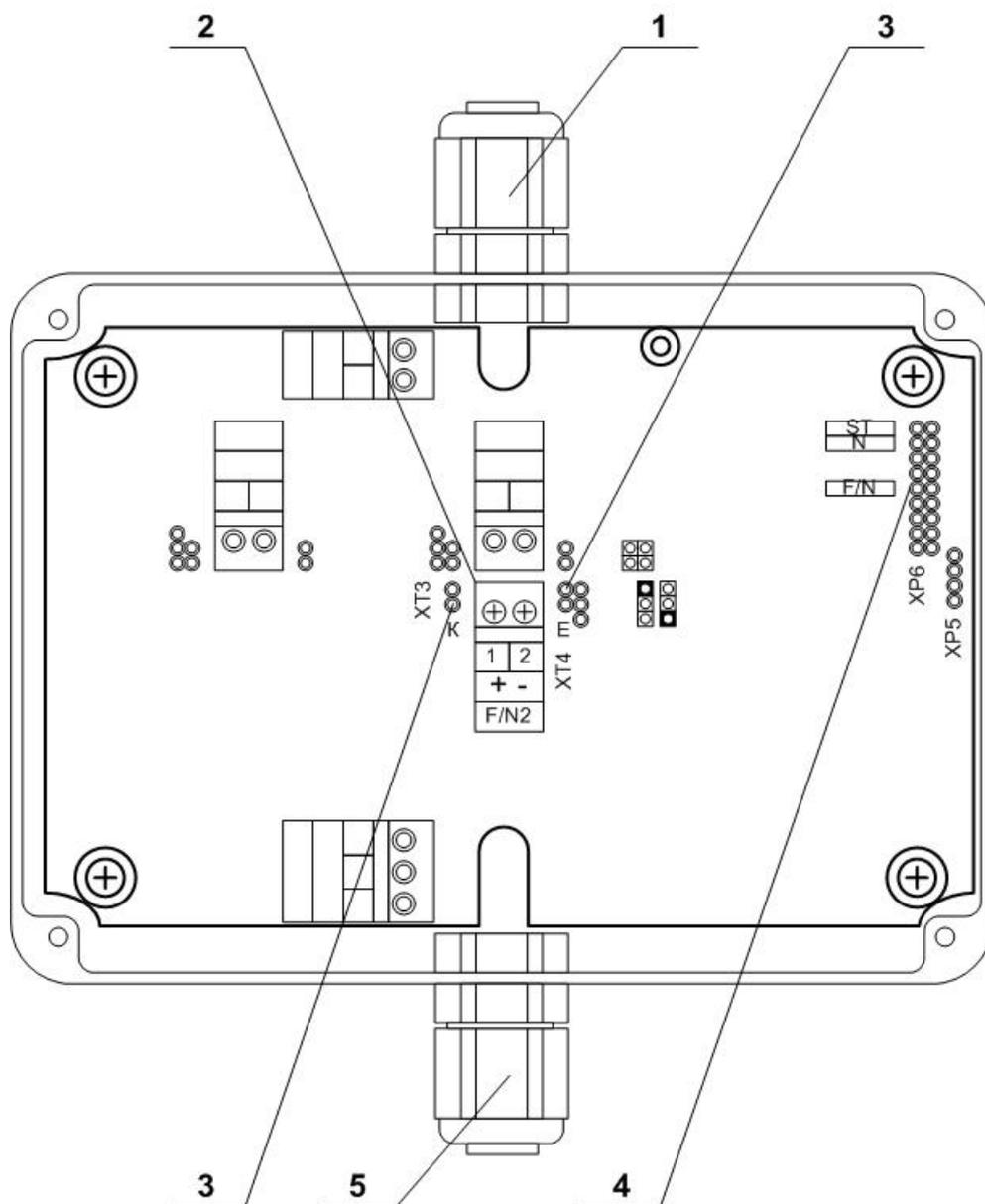
Рис.А.1. Вид первичного преобразователя расходомера



\* - справочный размер

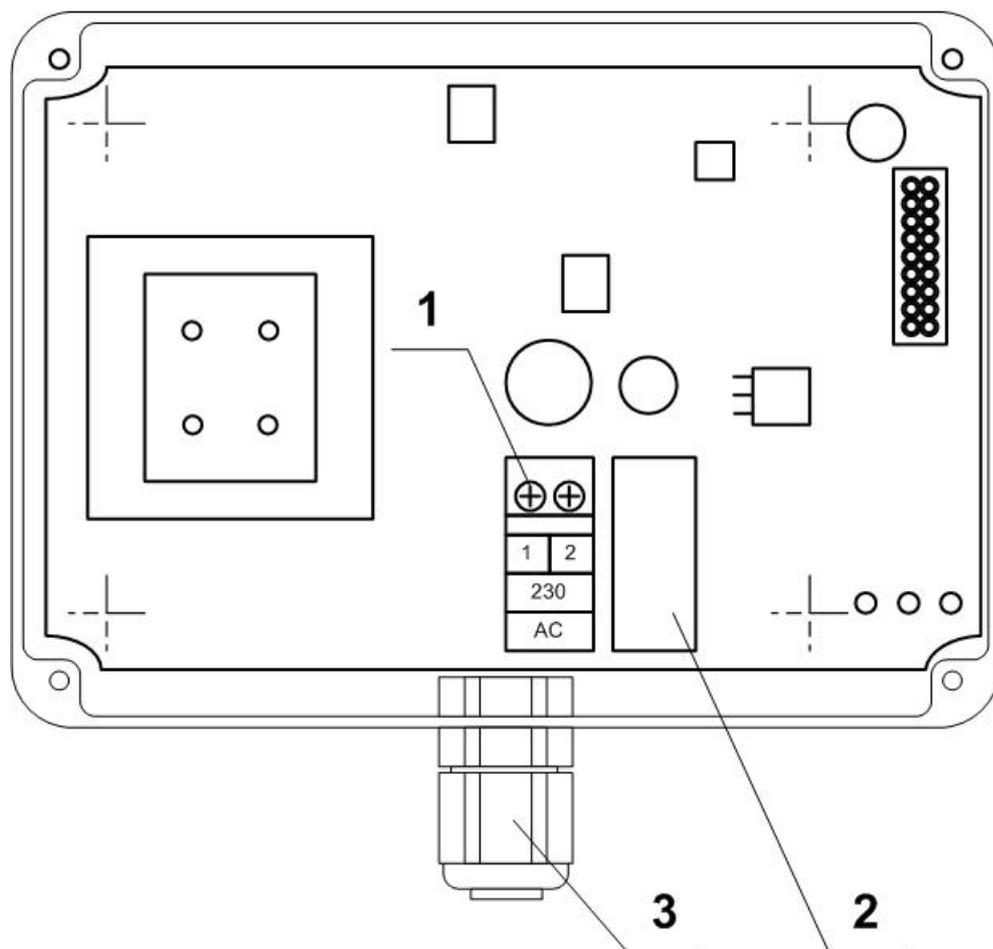
1 – индикаторы работоспособности расходомера, 2 – модуль обработки, 3 – модуль питания, 4 – гермоввод кабеля связи с блоком ИВК-102, 5 – гермоввод кабеля связи с первичным преобразователем расходомера, 6 – гермоввод кабеля питания ~220 В 50 Гц

**Рис.А.2. Вид преобразователя микропроцессорного расходомера.**



1 – гермоввод кабеля связи с блоком ИВК-102; 2 – колодка F/N2 для подключения кабеля к импульсно-частотному выходу; 3 – контактные колодки XT3 К и XT4 Е для установки вида выходного сигнала импульсно-частотного выхода F/N2; 4 – контактная пара F/N колодки XP6 для установки режима работы импульсно-частотного выхода F/N2; 5 – гермоввод кабеля связи с первичным преобразователем расходомера

**Рис.А.3. Вид модуля обработки преобразователя микропроцессорного расходомера**



1 – контактная колодка для подключения питания ~220 В 50 Гц; 2 – колодка предохранителя 0,5 А по цепи питания ~220 В 50 Гц; 3 – гермоввод кабеля питания ~220 В 50 Гц

**Рис.А.4. Вид модуля питания преобразователя микропроцессорного расходомера**

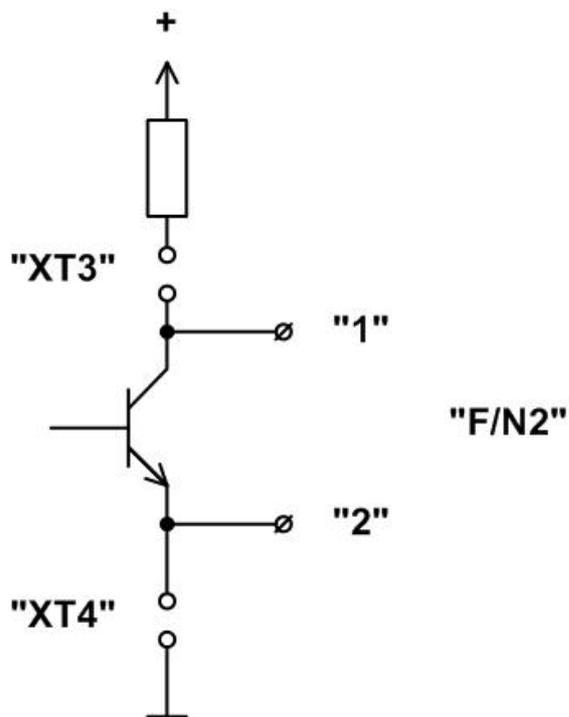


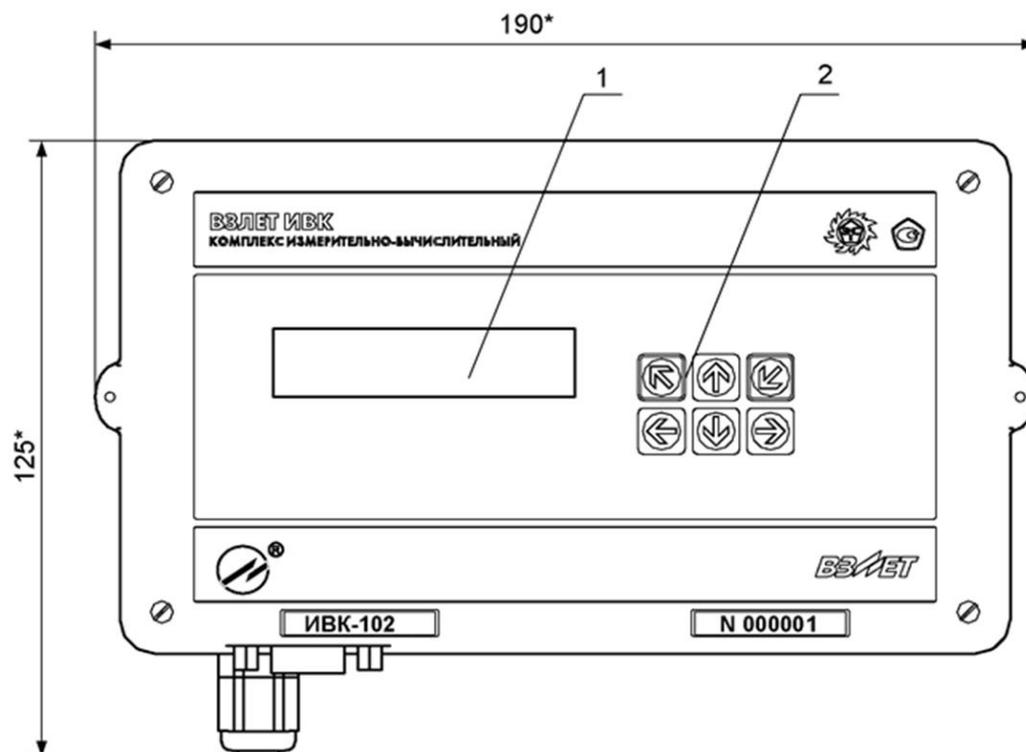
Рис.А.5. Схема окончного каскада импульсно-частотного выхода F/N2 преобразователя микропроцессорного расходомера

При выпуске из производства устанавливается импульсный режим работы выхода F/N2. Вес импульса устанавливается в соответствии с табл. А.1

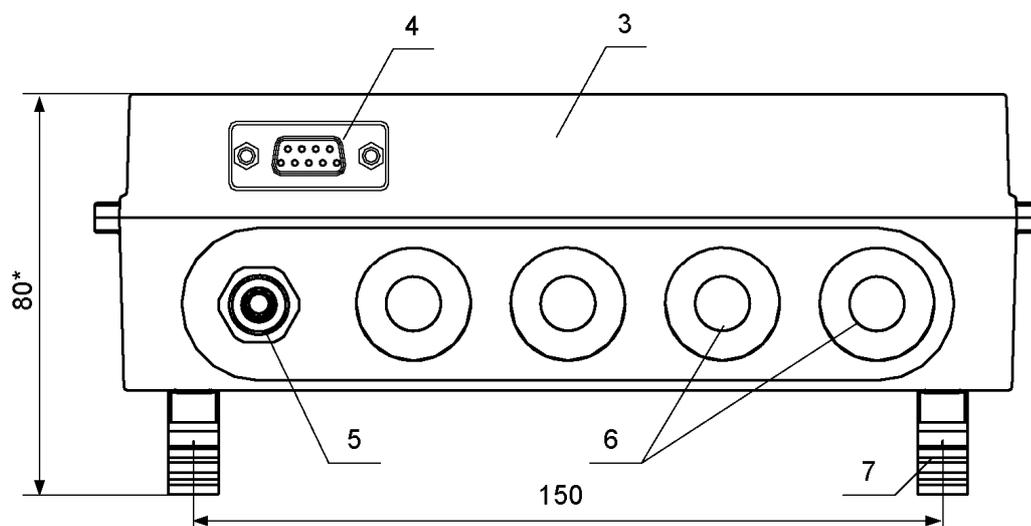
Таблица А.1. Вес импульса первичного преобразователя расходомера

DN первичного преобразователя расходомера, мм	DN 32, 40, 50, 65, 80	DN 100, 150
Вес импульса первичного преобразователя расходомера, л/имп	10	100

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Устройства измерительно-вычислительные



вид спереди



вид снизу

\* - справочный размер

1 – индикатор; 2 – клавиатура; 3 – модуль обработки данных; 4 – разъем интерфейса RS-232; 5 – гермоввод кабеля питания; 6 – мембранные заглушки; 7 – кронштейны для крепления на DIN- рейку.

Рис.Б.1. Вид блока ИВК-102.

Таблица Б.1. Назначение кнопок клавиатуры блока ИВК-102

Графическое обозначение	Назначение кнопки
	1. При переходе между окнами – перемещение вверх. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вверх. 3. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда.
	1. При переходе между окнами – перемещение вниз. 2. При установке символьной величины – перемещение по списку вниз. 3. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда.
	1. В основном меню и меню <b>APX</b> – перемещение курсора по строке меню влево. 2. При переходе между окнами – перемещение влево. 3. При установке числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа влево. 4. При выборе параметра – уменьшение индекса параметра.
	1. В основном меню и меню <b>APX</b> – перемещение курсора по строке меню вправо. 2. При переходе между окнами – перемещение вправо. 3. При установке числовых величин – перемещение курсора на поле или разряд числа вправо. 4. При выборе параметра – увеличение индекса параметра.
	1. Переход в выбранное меню / окно нижнего уровня. 2. Вход в режим редактирования параметра. 3. Ввод установленного значения параметра, выполнение операции.
	1. Выход в меню/окно верхнего уровня. 2. Отказ от ввода измененного значения параметра, выполнения операции и выход из режима редактирования параметра

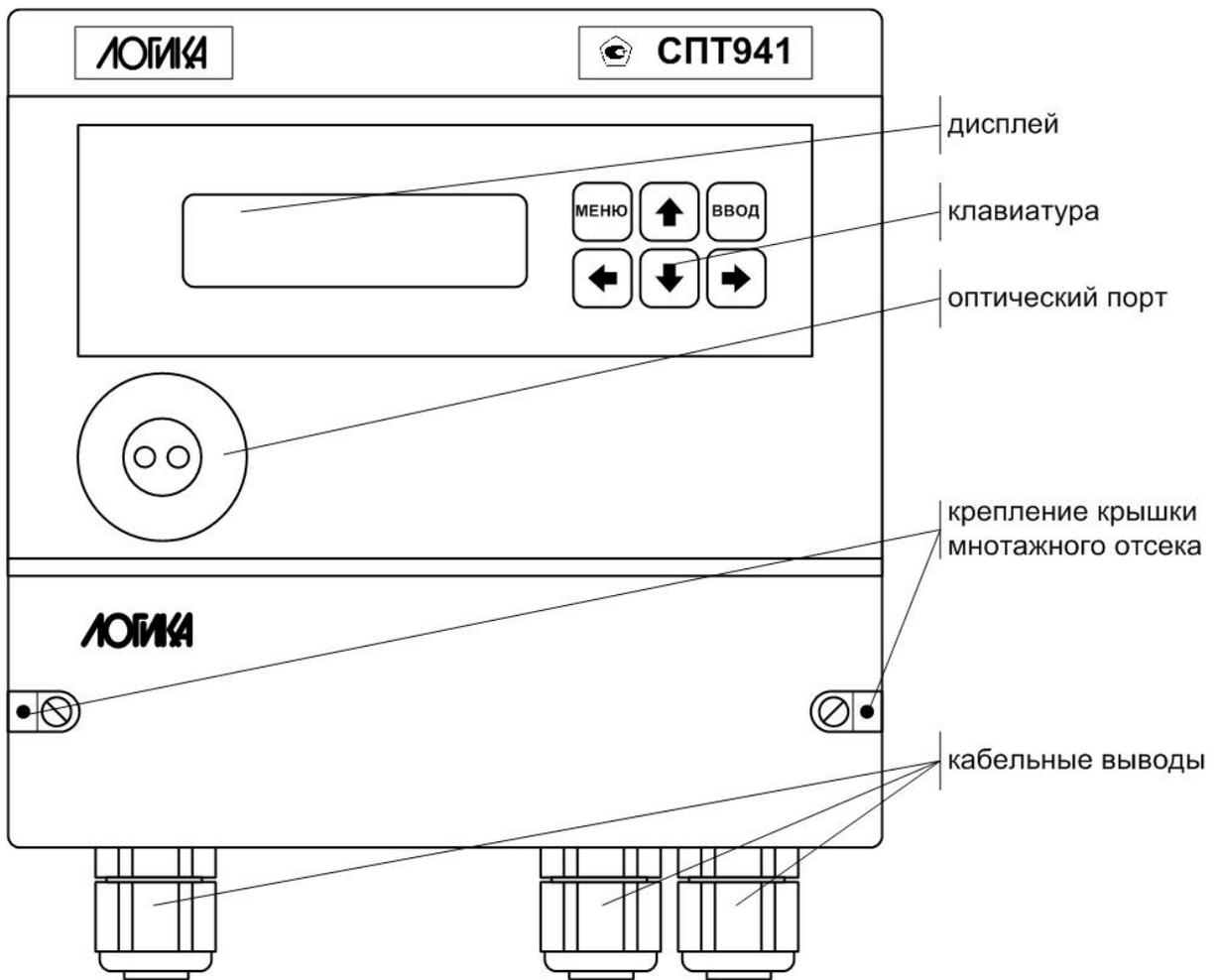
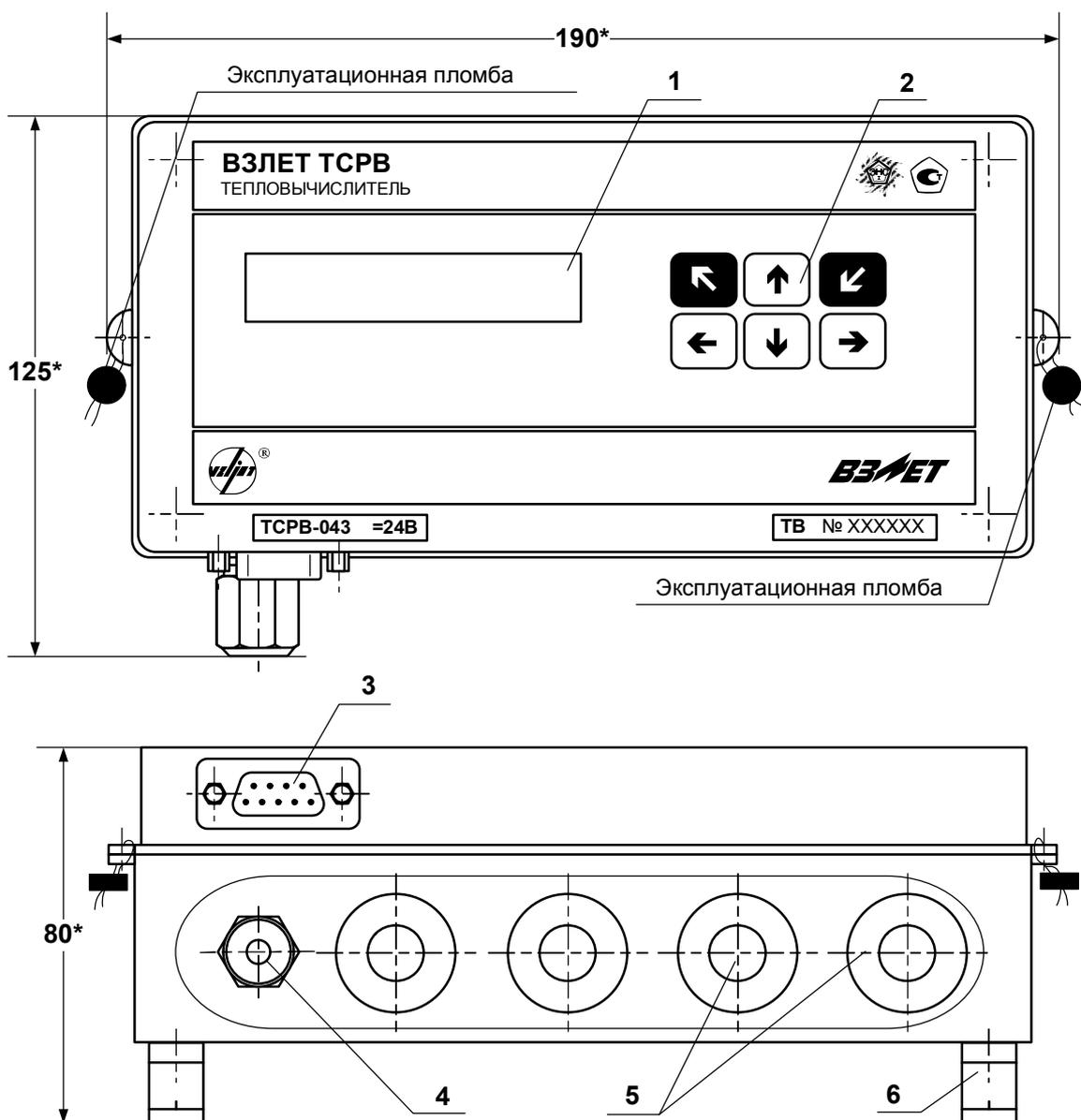


Рис.Б.2. Вид тепловычислителя СПТ941

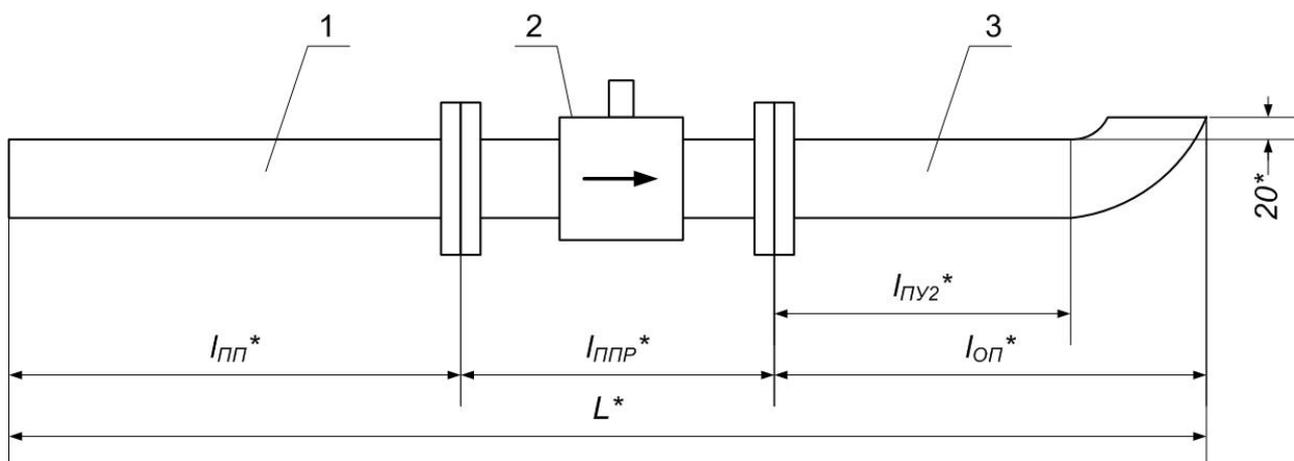


\* -справочный размер

1 –индикатор; 2 – кнопки управления; 3 – разъем RS-232; 4 – гермоввод кабеля питания; 5 – заглушки мембранные; 6 – кронштейн для крепления на DIN-рейку

**Рис.Б.3. Вид тепловычислителя «ВЗЛЕТ ТСРВ» исполнения ТСРВ-043**

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Размеры сборки первичного преобразователя расходомера РСМ-05.05 с подающим и отводящим патрубками



\* - справочный размер

1 – подающий патрубок; 2 – первичный преобразователь расходомера; 3 – отводящий патрубок

Рис.В.1. Вид сборки первичного преобразователя расходомера РСМ-05.05 с подающим и отводящим патрубками

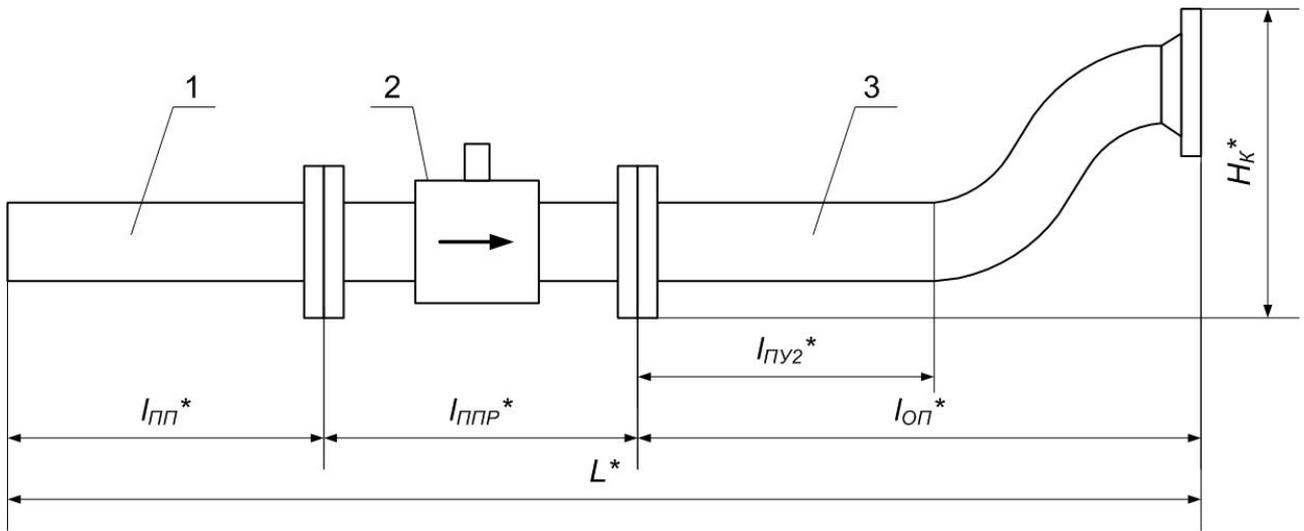
Таблица В.1. Размеры сборки первичного преобразователя расходомера с патрубками

DN	$l_{пп}^*$ , мм	$l_{ппр}^*$ , мм	$l_{пу2}^*$ , мм	$l_{оп}^*$ , мм	$L^*$ , мм
32	96	200	70	138	440
40	120	200	70	151	480
50	150	200	75	175	535
65	195	235	90	222	655
80	240	235	105	260	740
100	300	240	125	314	860
150	450	310	150	427	1195

По заказу размеры  $l_{пп}$  и  $l_{оп}$  патрубков могут быть увеличены.

Таблица В.2. Минимально возможная длина части сборки, выступающей внутрь колодца

DN	Длина, мм (справочный размер)
32	440
40	480
50	535
65	610
80	650
100	710
150	895



\* - справочный размер

1 – подающий патрубок; 2 – первичный преобразователь расходомера; 3 – отводящий патрубок с фланцем на выпуске

**Рис.В.2. Вид сборки первичного преобразователя расходомера РСМ-05.05 с подающим и отводящим патрубками при наличии фланца на выпуске отводящего патрубка**

**Таблица В.3. Размеры сборки первичного преобразователя расходомера DN100 с подающим и отводящим патрубками при наличии фланца на выпуске отводящего патрубка**

DN	$I_{пп}^*$ , мм	$I_{пу2}^*$ , мм	$I_{оп}^*$ , мм	$L^*$ , мм	$I_{ппр}^*$ , мм	$H_{к}^*$ , мм
100	300	125	450	990	240	366

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Система меню и окон индикации блока ИВК-102 исполнения ЭКОСТОК-31.1 комплекса

Система меню и окон индикации комплекса, а также связей между ними приведена на рис. Г.1 - Г.6. Перечень обозначений, используемых в рисунках, приведен в табл.Г.1.

Таблица Г.1

Вид обозначения	Смысловое назначение
<b>УСТ</b>	Наименование пункта основного меню.
<b>Давление</b>	Наименование пункта подменю, окна или параметра.
<b>х, ххх</b>	Нередактируемое числовое значение параметра либо редактирование производится в другом окне.
	Поразрядно редактируемое числовое значения параметра.
<b>Ср</b>	Значение параметра, устанавливаемое прибором. Надпись отображает одно из значений или смысловую суть параметра.
<b>→ 4-20 мА</b>	Значение параметра задается посредством его выбора из списка. Надпись отображает одно из значений параметра.
	Указатель направления перебора параметров.
	Окно или пункт меню (подменю) индицируется в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
	Окно или пункт меню (подменю) индицируется в только в режиме РАБОТА.
	Окно или пункт меню (подменю) индицируется в режиме НАСТРОЙКА.
Значок  с обозначением режима отсутствует	Окно или пункт меню (параметр) индицируется во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) возможна в режиме СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) возможна только в режиме РАБОТА.
	Модификация параметра (параметров) возможна в режимах НАСТРОЙКА.
Значок  с обозначением режима отсутствует	Модификация параметра (параметров) возможна во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Переход между окнами.
	Выход в меню (окно) верхнего уровня по нажатию кнопки  .
	Вход в меню (окно) нижнего уровня по нажатию кнопки  .
 <i>Рис. Г.1</i>	Указатель перехода на другой рисунок.

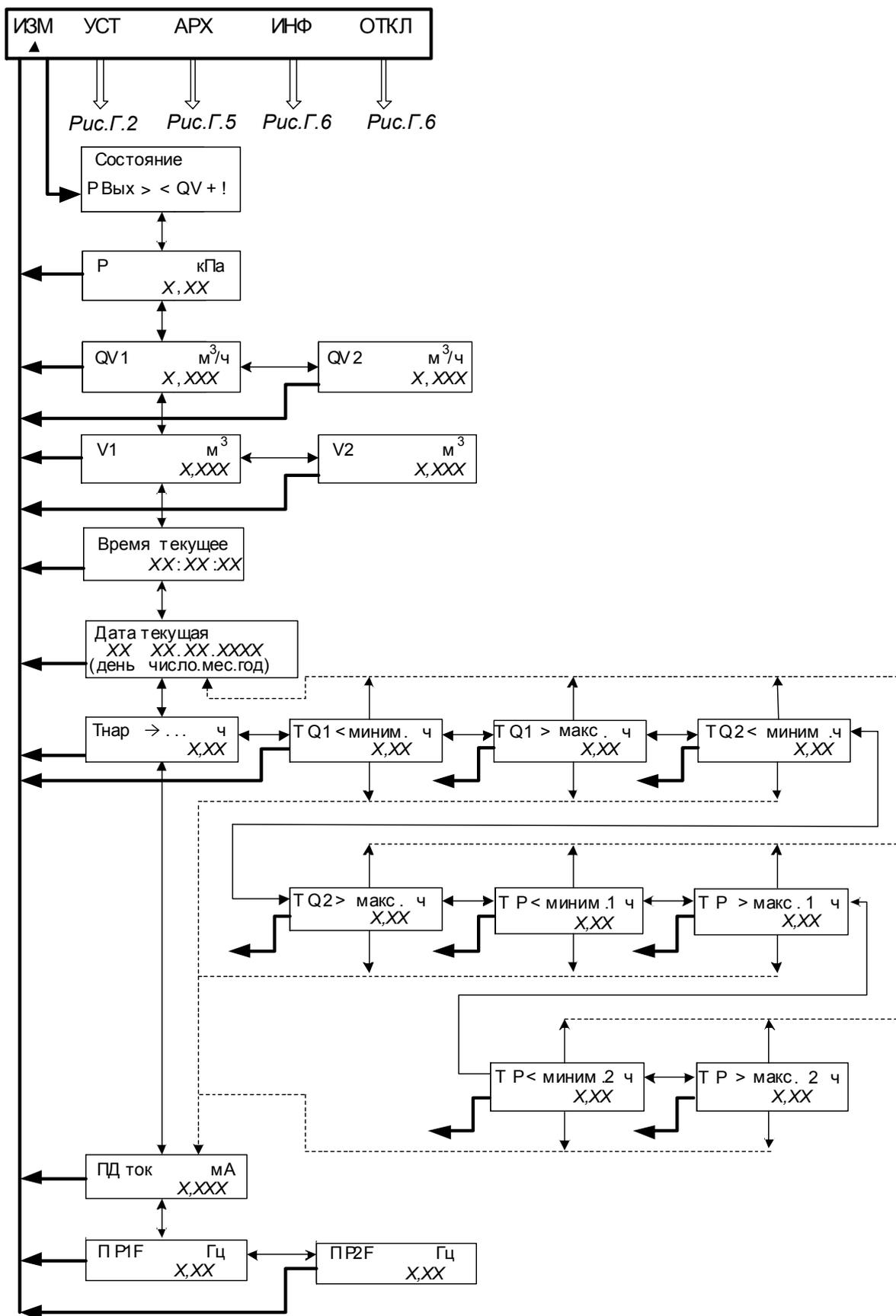


Рис. Г.1. Основное меню и меню «ИЗМ».

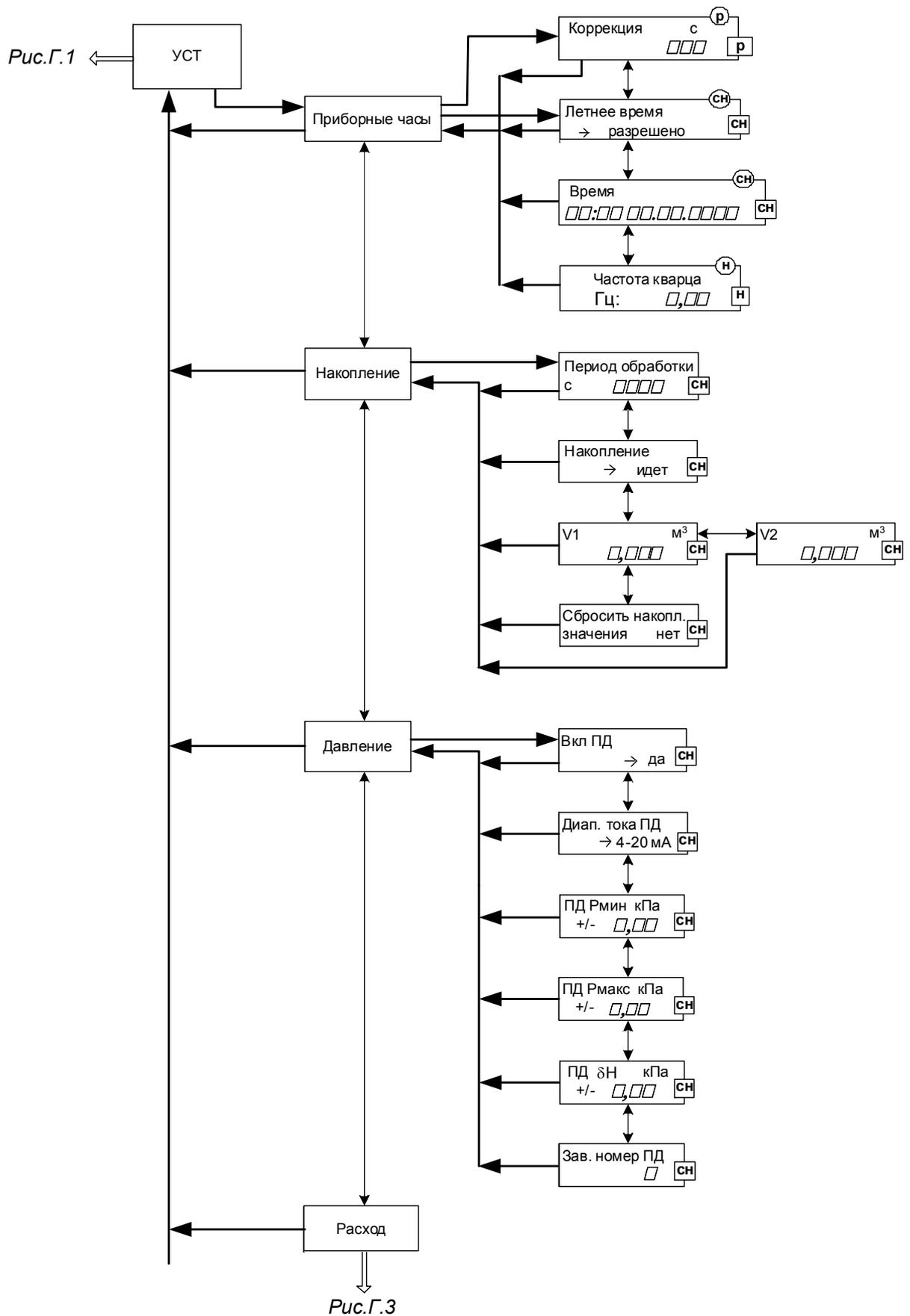


Рис. Г.2. Меню «УСТ» и подменю «Приборные часы», «Накопление», «Давление».

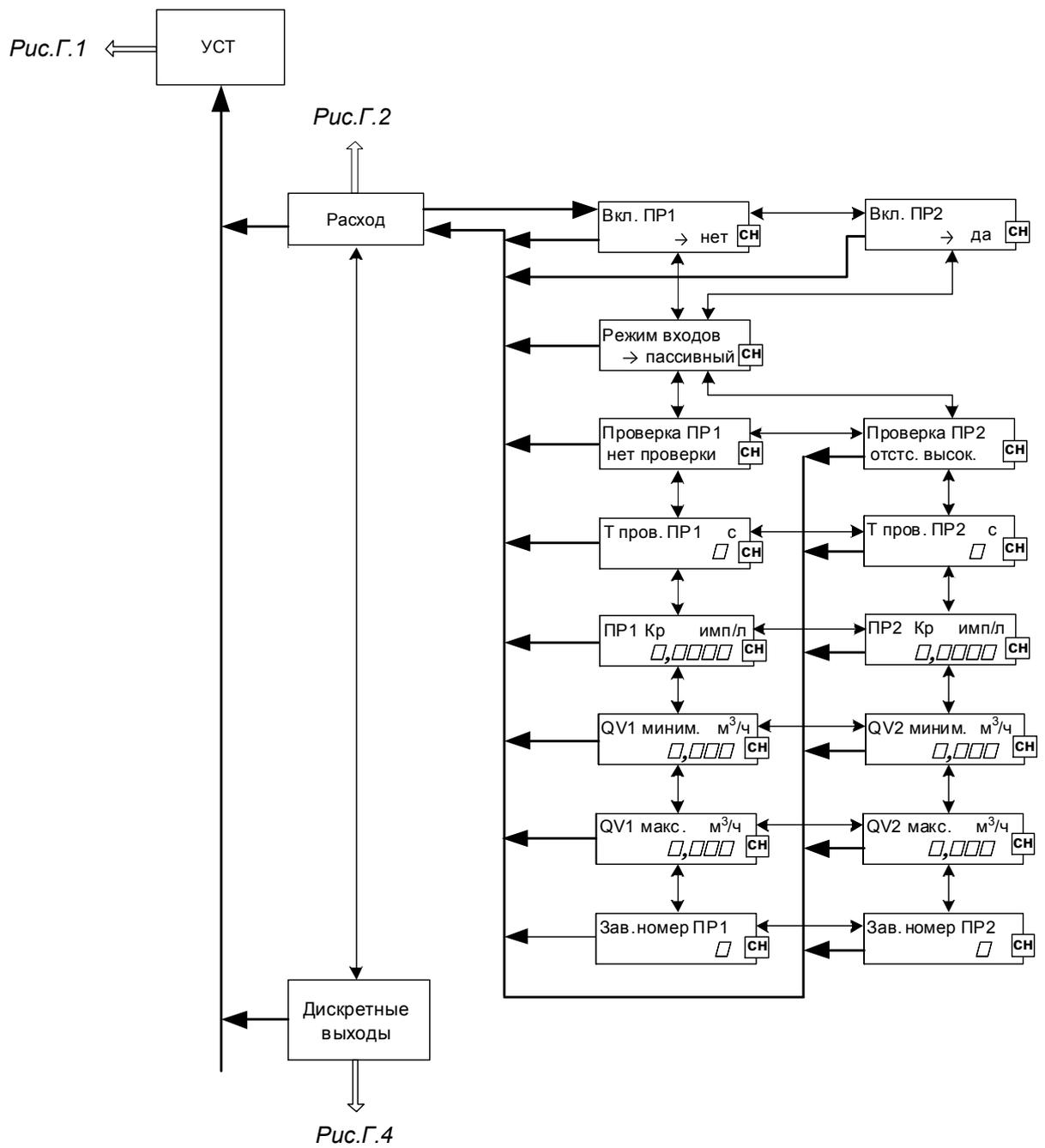


Рис. Г.3. Меню «УСТ» и подменю «Расход».

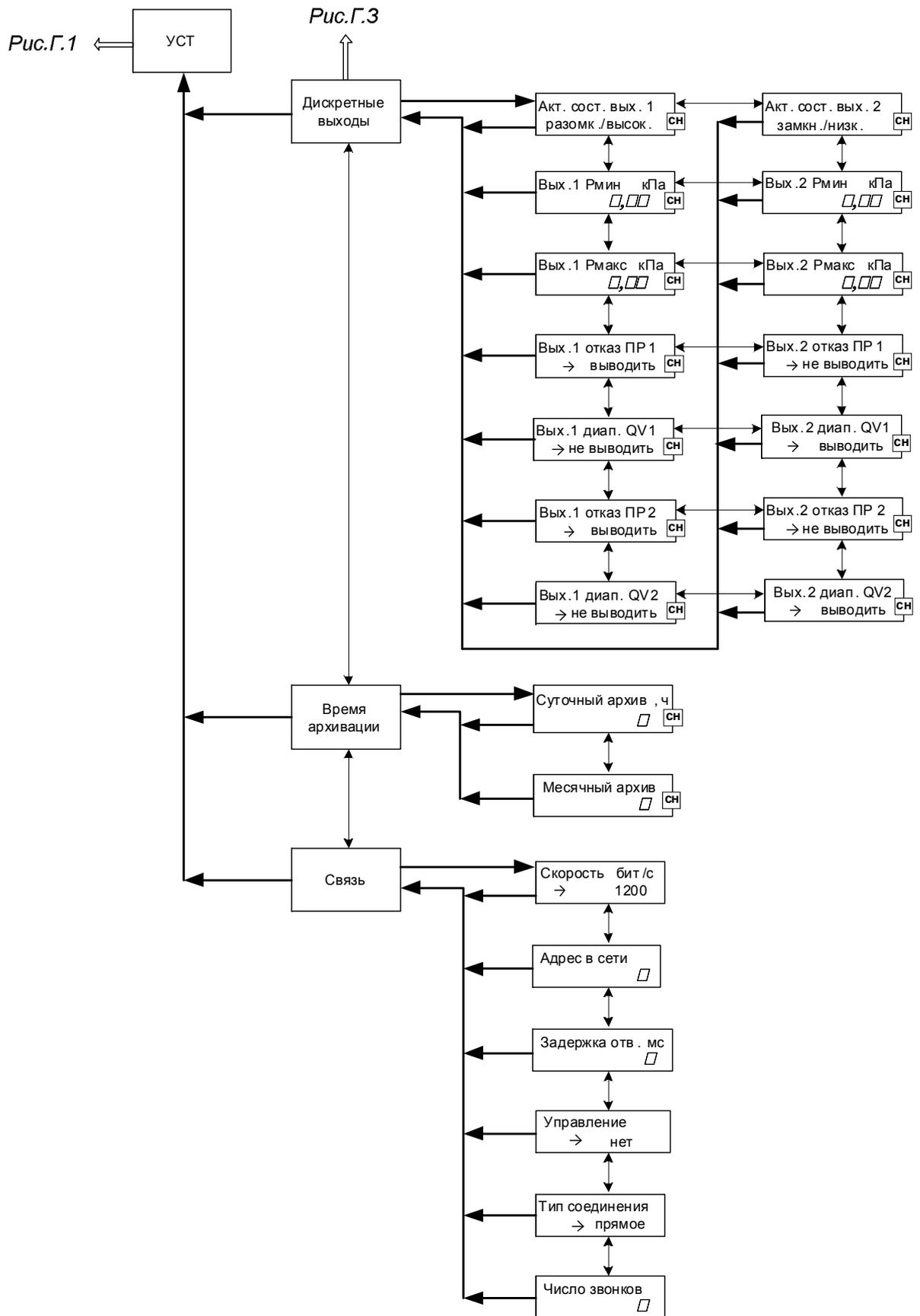


Рис.Г.4. Меню «УСТ» и подменю «Дискретные выходы», «Время архивации», «Связь».

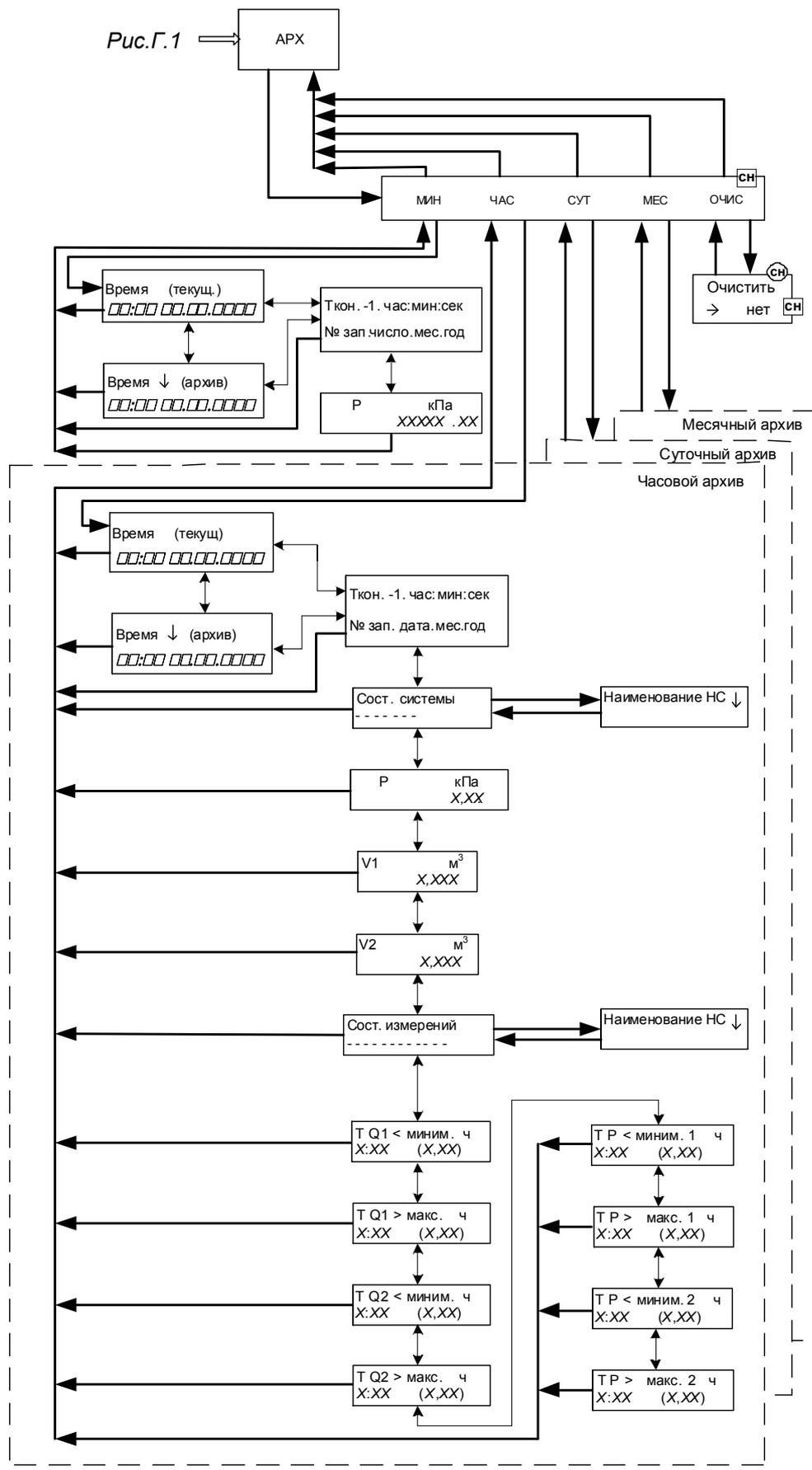
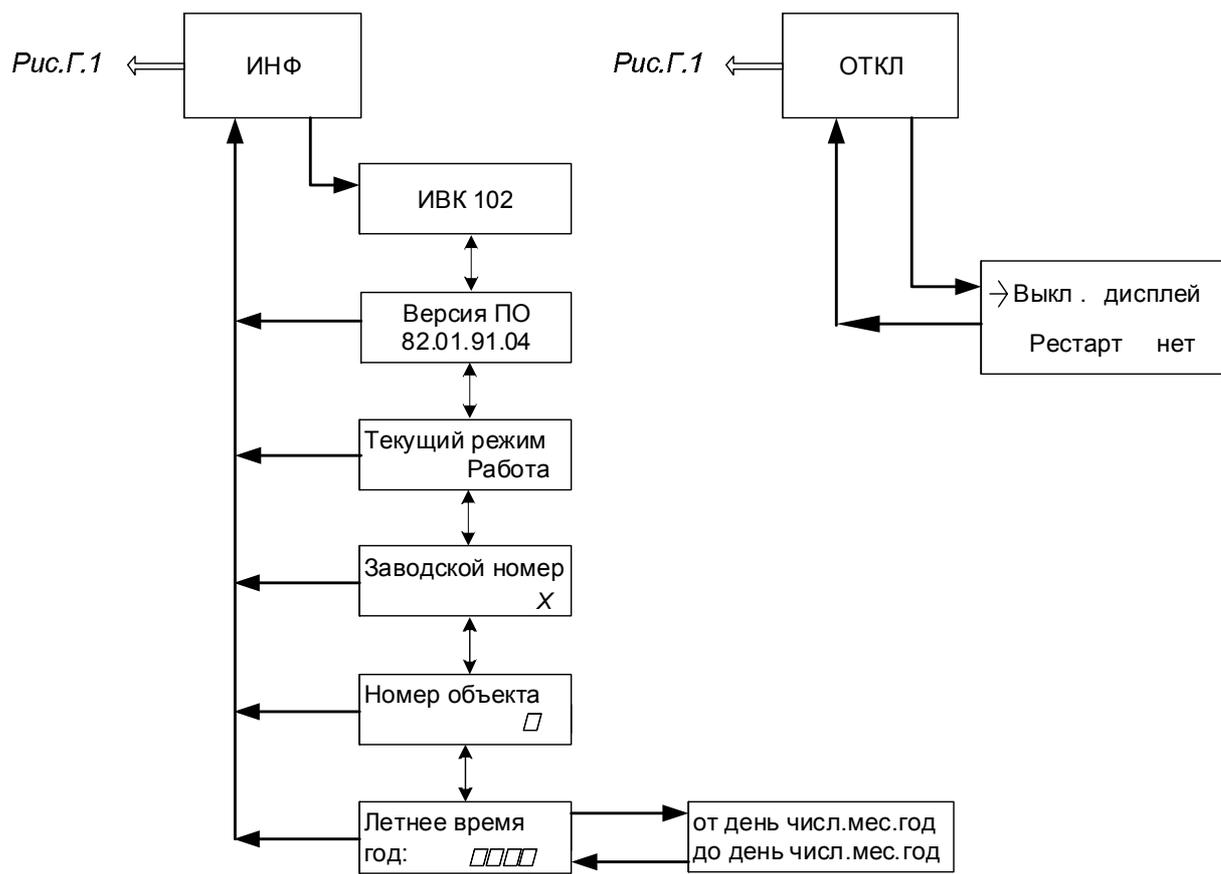


Рис. Г.5. Меню «APX».



**Рис. Г.6. Меню «ИНФ» и «ОТКЛ».**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Методика поверки МП 0597-1-2017**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И  
МЕТРОЛОГИИ**

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»**

**Государственный научный метрологический центр**

**ФГУП «ВНИИР»**

**ИНСТРУКЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ  
«АЭФТ-ЭКСТОК»**

**Методика поверки**

**МП 0597-1-2017**

**г. Казань**

**2017**

Настоящая инструкция распространяется на комплексы измерительно-вычислительные «АЭФТ-ЭКОСТОК» (далее – комплексы), изготавливаемые ООО «ТД «АЭФТ», предназначенные для измерений объема и объемного расхода жидкости, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

## **1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1);
- опробование (п. 6.2);
- определение метрологических характеристик комплекса (п. 6.3).

## **2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, должны применяться средства поверки в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений, или указанные в таблице 1 настоящего документа.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все эталоны, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы в установленном порядке.

## **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах.
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К работе по проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, эксплуатационные документы на комплексы и средства поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию должен быть обеспечен свободный доступ.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 Перед началом поверки средств измерений, входящих в состав комплекса, необходимо выполнить требования безопасности в соответствии с методиками поверки, указанные в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений, или указанными в таблице 1 настоящего документа.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С 20±5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4.2 При поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, соблюдают условия поверки в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений, или указанными в таблице 1 настоящего документа.

4.3 Периодическую поверку комплекса, применяемого для измерений в меньшем диапазоне расхода на основании письменного заявления владельца комплекса, оформленного в произвольной форме, допускается проводить в том диапазоне расхода, который определяет пригодность комплекса для применяемого диапазона расхода. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке комплекса.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий разделов п. 2 – п. 4 настоящей инструкции;
- проверяют состояние и комплектность эксплуатационных документов;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке на средства измерений, являющимися средствами поверки, и (или) оттисков поверительных клейм;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.2 Подготовка к поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, проводится в соответствии с их эксплуатационными документами.

5.3 При подготовке к поверке средств измерений, входящих в состав комплекса, должны быть выполнены работы в соответствии с методиками поверки, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельствам об утверждении типа на данные средства измерений, или указанными в таблице 1 настоящего документа.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре визуально определяют: комплектность и маркировку, отсутствие внешних механических повреждений, препятствующих чтению надписей и снятию показаний с комплекса, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность комплекса.

Результаты проверки считаются положительными, если комплектность и маркировка соответствуют эксплуатационным документам, отсутствуют механические повреждения, препятствующие чтению надписей и снятию показаний с комплекса, ухудшающие технические характеристики и влияющие на работоспособность комплекса.

### 6.2 Опробование

Опробование комплекса проводят поэлементно в соответствии с методиками поверки на средства измерений, входящих в состав комплекса, указанных в разделе «поверка» описаний типа или указанных в таблице 1 настоящего документа.

Результат опробования считается положительным, если средства измерений, входящие в состав комплекса, удовлетворяют требованиям методики поверки, указанных в разделе «поверка» описаний типа средств измерений или указанных в таблице 1 настоящего документа.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик комплекса проводится поэлементным способом.

6.3.1 Производят поверку средств измерений, входящих в состав комплекса, в соответствии с методиками поверки и интервалами между поверками, указанными в разделах «Поверка» описаний типа, являющихся обязательным приложением к свидетельству об утверждении типа на данные средства измерений (или указанными в таблице 1 настоящего документа), и в свидетельствах об утверждении типа на данные средства измерений соответственно.

Таблица 1 – Методики поверки на средства измерений, входящих в состав комплекса.

Наименование средства измерений	Методика поверки
Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР»	ШКСД 407212.002 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ТЭР». Руководство по эксплуатации», утверждено ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 30 октября 2013 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM	МП 35024-07 «Расходомеры-счетчики электромагнитные SITRANS FM. Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 25 мая 2007 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР	В41.00-00.00 И1 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры – счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР». Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 13 августа 2004 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР модификации «Лайт М»	ШКСД.407212.006 РЭ «Расходомеры-счетчики электромагнитные «ВЗЛЕТ ЭР» модификация «Лайт М». Руководство по эксплуатации», раздел «Методика поверки», утвержден ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 5 декабря 2012 г.
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05	ЭС 99556332.012.000 МП «ГСИ. Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э). Методика поверки», утверждена ГЦИ СИ ОАО «НИИ Теплоприбор» 25 сентября 2013 г.
Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР»	В12.00-00.00 РЭ «Расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР». Руководство по эксплуатации» раздел 5 «Методика поверки», утверждено ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 10 октября 2014 г.
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	«Расходомер-счетчик жидкости ультразвуковой US800. Руководство по эксплуатации US800.421364.001РЭ. Часть 1» раздел 4 «Поверка US800», утверждено ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 12.04.2006 г.

Наименование средства измерений	Методика поверки
Комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ»	«Инструкция. ГСИ. Комплексы измерительно-вычислительные «ВЗЛЕТ». Методика поверки» В53.00-00.00 И1, утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 19 декабря 2011 года.
Тепловычислители СПТ941	РАЖГ.421412.031 РЭ «Тепловычислители СПТ941. Руководство по эксплуатации», утверждено ФГУП «ВНИИМС» в части раздела 11 «Методика поверки» 18.07.2014 г.
Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСРВ»	В84.00-00.00 РЭ «Тепловычислители «ВЗЛЕТ ТСРВ». Руководство по эксплуатации» раздел 4 «Методика поверки», утверждено ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 17 сентября 2013 г.

6.3.2 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса

6.3.2.1 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса (за исключением комплексов с исполнением ЭКОСТОК-41.1 или ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3) при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от переходного расхода (далее –  $Q_{пер}$ ) до наибольшего расхода (далее –  $Q_{наиб}$ ).

Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от  $Q_{пер}$  до  $Q_{наиб}$  производят по формуле (1).

$$\delta_{Косн.} = \pm \sqrt{\delta_{ПРосн.}^2 + \delta_{УИВ}^2}, \quad (1)$$

- где  $\delta_{Косн.}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса в диапазоне расходов от  $Q_{пер}$  до  $Q_{наиб}$ , %;
- $\delta_{ПРосн.}$  – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от  $Q_{пер}$  до  $Q_{наиб}$  (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %;
- $\delta_{УИВ}$  – пределы основной относительной погрешности УИВ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости при использовании импульсного/частотного или цифрового сигнала (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа УИВ), %.

При применении в качестве УИВ тепловычислителей СПТ941  $\delta_{УИВ}$  определяется по формуле (2):

$$\delta_{УИВ} = \pm \sqrt{\delta_{и}^2 + \delta_{п}^2}, \quad (2)$$

- где  $\delta_{и}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении сигналов частоты, %;
- $\delta_{п}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности при вычислении параметров, %.

Расчет значения по формуле (1) проводят до трех значащих цифр.

6.3.2.2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности УИВ  $\delta_{УИВ}$  при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости комплексов исполнений

ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-61, ЭКОСТОК-62, ЭКОСТОК-63, ЭКОСТОК-71, ЭКОСТОК-72, ЭКОСТОК-73, ЭКОСТОК-74 принимаются равными нулю.

6.3.2.3 Расчет пределов допускаемой основной относительной погрешности комплексов исполнений ЭКОСТОК-41.1, ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3 при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от наименьшего расхода (далее –  $Q_{\text{наим}}$ ) до  $Q_{\text{наиб}}$  производят по формуле (3):

$$\delta_{\text{Косн.}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПРосн.}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (3)$$

- где  $\delta_{\text{Косн.}}$  – пределы допускаемой основной относительной погрешности комплекса в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$ , %;
- $\delta_{\text{ПРосн.}}$  – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{наиб}}$  (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %;
- $\delta_{\text{УИВ}}$  – пределы основной относительной погрешности УИВ при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости при использовании импульсного/частотного или цифрового сигнала (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа УИВ), %.

Расчет значения по формуле (3) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности исполнений комплекса в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{пер}}$ .

6.3.3.1 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности комплексов исполнений ЭКОСТОК-11.1 – ЭКОСТОК-12.3 при измерении объема и объемного расхода жидкости в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{пер}}$  проводят при значении расхода  $Q_{\text{пер}}$  по формуле (4):

$$\gamma_{\text{наим.}} = \pm \sqrt{\gamma_{\text{ПРпер}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (4)$$

- где  $\gamma_{\text{ПРпер}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{пер}}$ , %;

Расчеты значений по формуле (4) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3.2 Расчет пределов допускаемой основной приведенной погрешности исполнений комплексов ЭКОСТОК-21.1 – ЭКОСТОК-74 (за исключением комплексов с исполнением ЭКОСТОК-41.1 или ЭКОСТОК-41.2, ЭКОСТОК-41.3, ЭКОСТОК-53.1, ЭКОСТОК-53.2, ЭКОСТОК-53.3) при измерении объема и объемного расхода в диапазоне расходов от  $Q_{\text{наим}}$  до  $Q_{\text{пер}}$  проводят при значении расхода  $Q_{\text{пер}}$  по формуле (5) и при значении расхода  $Q_{\text{наим}}$  по формуле (6).

$$\gamma_{\text{пер.}} = \pm \sqrt{\delta_{\text{ПРпер}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2}, \quad (5)$$

- где  $\gamma_{\text{пер.}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода при значении расхода  $Q_{\text{пер}}$ , %;
- $\delta_{\text{ПРпер}}$  – пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости при значении расхода  $Q_{\text{пер}}$  (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %.

$$\gamma_{\text{наим.}} = \frac{\pm \sqrt{\delta_{\text{ПРнаим.}}^2 + \delta_{\text{УИВ}}^2} \cdot Q_{\text{наим}}}{Q_{\text{пер}}}, \quad (6)$$

где  $\gamma_{\text{наим.}}$  – пределы допускаемой основной приведенной погрешности комплекса при измерении объема и объемного расхода при значении расхода  $Q_{\text{наим}}$ , %;

$\delta_{\text{ПРнаим.}}$  пределы основной относительной погрешности ПР при измерении объема и объемного расхода жидкости при значении расхода  $Q_{\text{наим}}$  (определяется в соответствии со свидетельством о поверке или паспортом и описанием типа ПР), %.

Расчеты значений по формулам (5) и (6) проводят до трех значащих цифр.

6.3.3.3 Пределы основной относительной погрешности УИВ  $\delta_{\text{УИВ}}$  при измерении (преобразовании) объема и объемного расхода жидкости комплексов исполнений ЭКОСТОК-31, ЭКОСТОК-61, ЭКОСТОК-62, ЭКОСТОК-63, ЭКОСТОК-71, ЭКОСТОК-72, ЭКОСТОК-73, ЭКОСТОК-74 принимаются равными нулю.

6.3.4 Комплекс считается прошедшим поверку, если пределы допускаемой основной относительной погрешности определенные по формулам (1) или (3) и пределы основной допускаемой приведенной погрешности определенные по формуле (4) или (5), (6) не превышают пределов, указанных в описании типа на комплекс.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки комплекса произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке комплекса в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на свидетельство о поверке комплекса.

На обратной стороне свидетельства о поверке комплекса указывают:

- заводские номера средств измерений, входящих в состав комплекса;
- номера и срок действия свидетельств о поверке средств измерений, входящих в состав комплекса.

7.3 При отрицательных результатах поверки комплекс к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».