



**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК  
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ**

**ВЗЛЕТ МР**

**ИСПОЛНЕНИЕ  
УРСВ-510V ц**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
Часть II  
В12.00-00.00 РЭ**



Россия, Санкт-Петербург

Сделано в России

**Система менеджмента качества АО «Взлет»  
сертифицирована на соответствие  
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)  
органом по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»,  
на соответствие СТО Газпром 9001-2018  
органом по сертификации АС «Русский Регистр»**



**АО «Взлет»**

ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: [mail@vzljot.ru](mailto:mail@vzljot.ru)

[www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru)

---

**Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7**

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ.....	5
1.1. Управление индикацией.....	5
1.2. Ввод команд и значений установочных параметров.....	7
2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ.....	9
2.1. Коррекция приборной даты и времени.....	9
2.2. Установка режима перевода на «летнее»/«зимнее» время.....	9
2.3. Синхронизация приборных часов с мировым временем.....	10
2.4. Установка коэффициентов $K_p$ и $K_i$ .....	10
2.5. Перевод в режим определения массовых параметров.....	11
3. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	13
3.1. Индикация измеряемых параметров.....	13
3.2. Управление дозированием.....	13
3.3. Просмотр архивов и журналов.....	15
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А. СИСТЕМА ИНДИКАЦИИ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПАРАМЕТРЫ, ИНДИЦИРУЕМЫЕ НА ДИСПЛЕЕ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ КНОПОК КЛАВИАТУРЫ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СЛОВА СОСТОЯНИЯ, ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСХОДОМЕРА ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ РАСХОДОМЕРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ МАССОВЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	49

Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые «ВЗЛЕТ МР» с цифровой обработкой сигналов исполнения УРСВ-510V ц и предназначен для ознакомления с порядком использования расходомера по назначению.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора в расходомере возможны отличия от настоящего руководства, не влияющих на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора.

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВП	- вторичный измерительный преобразователь;
ДВ	- - дискретные выходы;
ЖКИ	- жидкокристаллический индикатор;
ИУ	- измерительный участок;
НС	- нештатная ситуация;
ОТ	- отказ;
ПК	- персональный компьютер;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
УЗС	- ультразвуковой сигнал.

# 1. УПРАВЛЕНИЕ РАСХОДОМЕРОМ

Управление работой расходомера в различных режимах может осуществляться с клавиатуры вторичного измерительного преобразователя (ВП) с помощью системы меню и окон индикации разного уровня, отображаемых на дисплее, либо с помощью персонального компьютера по последовательному интерфейсу RS-232, интерфейсам RS-485, Ethernet.

## 1.1. Управление индикацией

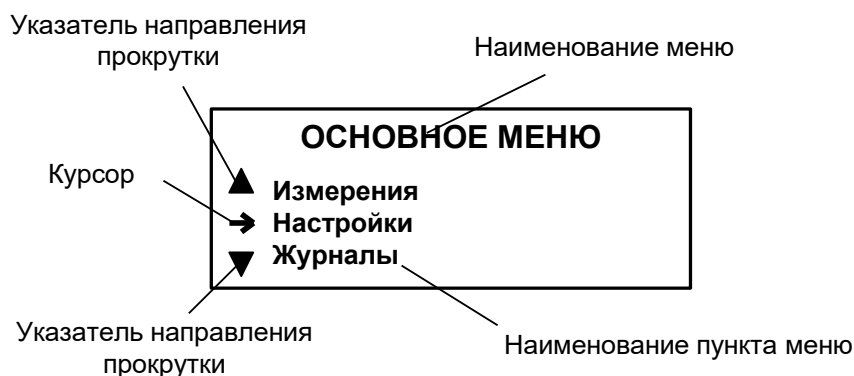
1.1.1. Для управления расходомером с клавиатуры ВП используется многоуровневая система меню (Приложение А), состоящая из основного меню, подменю и окон, содержащих списки команд и параметров. Основное меню (рис.1) имеет неизменный состав. Состав и структура подменю и окон, а также возможности модификации установочных параметров определяются режимом работы расходомера.

1.1.2. Клавиатура ВП состоит из восемнадцати кнопок, назначение и обозначение которых приведены в Приложении В.

Клавиатура обеспечивает возможность:

- перемещение по многоуровневой системе меню и окон;
- оперативного управления индикацией на дисплее;
- ввода установочной информации;
- просмотра архивов и журналов.

1.1.3. Индикация на дисплее состоит из наименования меню (окна), располагающегося неподвижно в первой строке дисплея жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), и наименований пунктов меню (параметров), которые могут смещаться вверх или вниз (рис.1).





**Рис.1. Вид основного меню.**



1.1.4. Для указания на выбранный пункт меню, параметр, разряд редактируемого числа или изменяемую часть строки служит курсор. Вид и положение курсора определяется возможностью изменения индицируемой в данной строке информации:


- ➔ - возможен переход к меню (окну) нижнего уровня;


- ▶ - возможно изменение значения параметра или команды (состояния), индицируемой в данной строке;
- - изменение значения параметра невозможно (для некоторых параметров при этом возможен переход к укрупненной индикации значения);
- - возможно изменение значения разряда числа, под которым расположен мигающий курсор;
- ◀ ▶ - содержимое строки между знаками (треугольными скобками) может быть изменено путем выбора из списка.


1.1.5. Одновременно на дисплее может индицироваться не более 3-х строк (пунктов меню, параметров из списка). Поэтому в начале первой и последней строк пунктов (параметров) могут располагаться указатели направления прокрутки в виде треугольников (рис. 1), вершины которых направлены в стороны возможного перемещения курсора по строкам (пунктам меню, параметрам).



Для выбора одного из пунктов меню (параметра) производится прокрутка списка вверх или вниз с помощью кнопок  , .

По первому нажатию кнопки  курсор смещается вниз на одну строку и устанавливается между указателями направления прокрутки. При последующих нажатиях кнопки  начинается смещение списка пунктов меню (параметров) вверх при неподвижных курсоре и указателях направления прокрутки. При достижении последнего пункта меню (параметра) курсор перемещается на последнюю строку на место нижнего указателя прокрутки.

Порядок действий при переборе списка от конца к началу с помощью кнопки  аналогичный.



1.1.6. Для перехода к меню (окну) нижнего уровня, активизации пункта меню (параметра) необходимо требуемый пункт меню (параметр) установить в одной строке с курсором → (▶) и нажать кнопку .


Возврат в окно (меню) верхнего уровня осуществляется по нажатию кнопки .

Выход из активного состояния без изменения значения параметра осуществляется по нажатию кнопки , с вводом нового установленного значения параметра – по нажатию кнопки .



1.1.7. В одном меню (окне) может последовательно индицироваться несколько однотипных по содержанию, но разных по принадлежности меню (окон). Принадлежность меню (окон) обозначается порядковым номером выхода, записи в журнале в строке наименования меню (окна) или обозначением интервала архивирования архивной записи.

Возможность последовательного перебора однотипных меню (окон) указывается символом ◀ слева от наименования меню









(окна), содержащего порядковый номер. Для перехода в другое од-  
нотипное меню (окно) используются кнопки , .





- 1.1.8. В расходомере предусмотрена возможность индикации значений из-  
меряемых и настроечных параметров шрифтом большего размера.  
Окно с укрупненной индикацией раскрывается после активизации  
наименования соответствующего параметра по нажатию кнопки .



## 1.2. Ввод команд и значений установочных парамет- ров

- 1.2.1. Для изменения значения установочного параметра или команды  
необходимо открыть соответствующее меню (окно), совместить тре-  
буемую строку из списка с курсором вида  и нажать кнопку .  
Новое значение либо устанавливается поразрядно (числовое значе-  
ние), либо выбирается из списка.





- 1.2.2. Поразрядная установка числового значения







Если изменение значения параметра производится поразрядно,  
то после нажатия кнопки  курсор вида  преобразится в мигаю-  
щий курсор вида , располагающийся под первым разрядом значе-  
ния параметра, либо откроется окно поразрядной установки значе-  
ния с аналогичным мигающим курсором  под первым разрядом  
числа. Изменение прежнего значения выполняется либо путем  
набора нового значения параметра с помощью кнопок  ... ,  
либо путем поразрядного изменения числа с помощью кнопок ,  
.

Однократное нажатие кнопки  () приводит к увеличению  
(уменьшению) числового значения разряда, отмеченного курсором,  
на одну единицу. Перевод курсора к другому разряду производится  
при помощи кнопок , .

Ввод установленного числового значения параметра произво-  
дится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему зна-  
чению) – нажатием кнопки .

- 1.2.3. Установка значения параметра, команды, обозначения, выбирае-  
мого из списка.









Если значение параметра (команды, обозначения) выбирается  
из списка, то после нажатия кнопки  курсор вида  преобразу-  
ется в треугольные скобки   вокруг значения параметра (ко-  
манды, обозначения), которые можно изменить.

Перебор значений из списка осуществляется нажатием кнопок ,  или , . Ввод выбранного значения параметра (команды, обозначения) производится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему значению) – нажатием кнопки .



## 2. НАСТРОЙКА ПЕРЕД РАБОТОЙ

### 2.1. Коррекция приборной даты и времени

Для коррекции выбирается и активизируется параметр **Настройки / Системные параметры / Установка часов / Дата (Время)**, затем кнопками  ,  курсор — последовательно устанавливается в позицию «день», «месяц», «год» («часы», «минуты», «секунды»). В каждой позиции кнопками  ...  , либо  ,  модифицируется значение выбранного параметра. Ввод установленного значения параметра производится нажатием кнопки  , отказ от ввода (возврат к прежнему значению) — нажатием кнопки .

### 2.2. Установка режима перевода на «летнее»/«зимнее» время

2.2.1. В расходомере обеспечивается возможность автоматического перехода приборных часов на «летнее»/«зимнее» время. При этом пользователь может:

- устанавливать режим перехода приборных часов;
- отключать функцию перехода приборных часов.

Предусмотрено два режима перехода приборных часов на «летнее»/«зимнее» время: стандартный и пользовательский.

При установке стандартного режима переход на «летнее» время осуществляется в последнее воскресенье марта в 2:00:00 на один час вперед, а переход на «зимнее» время — в последнее воскресенье октября в 3:00:00 на один час назад.

При установке пользовательского режима момент перехода часов может задаваться пользователем.

Если функция перевода отключена, то приборные часы ведут отсчет только по «зимнему» времени.

2.2.2. Для установки режима перевода необходимо активизировать пункт **Настройки / Системные параметры / Установка часов / Параметры перевода / Режим** и установить одно из значений: **стандартный** или **пользоват.**

Если установлен стандартный режим, то время и дату автоматических переходов на «летнее» и «зимнее» время можно посмотреть в окнах **Летнее время** и **Зимнее время** соответственно.

Если установлен пользовательский режим, то моменты перехода на «летнее» и «зимнее» время можно установить в окнах **Летнее время** и **Зимнее время** соответственно, воспользовавшись указаниями в п.1.2.2.

При установке для параметра **Режим** значения **нет перевода** пункты меню **Летнее время** и **Зимнее время** становятся недоступными.

### 2.3. Синхронизация приборных часов с мировым временем

В расходомере предусмотрена коррекция приборных часов в случае их отставания либо при уходе вперед по сравнению с мировым временем.

Коррекция выполняется в режиме РАБОТА.






Синхронизацию допускается выполнять как непосредственно на объекте, так и удаленно с использованием сервисных программ, обеспечивающих доступ к соответствующим ModBus-регистрам расходомера.



Функция коррекции запускается в меню **Настройки / Установка часов**. Для параметра **Время** следует установить значение, равное текущему значению мирового времени. В результате приборное время начнет увеличиваться (уменьшаться) на три секунды в конце каждого часового временного интервала до тех пор, пока не будет достигнуто заданное значение. После чего действие функции коррекции будет остановлено.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** После ввода нового значения приборного времени на индикаторе расходомера будет отображаться его прежнее значение. При этом максимально допустимое значение параметра составляет  $\pm 600$  секунд.

### 2.4. Установка коэффициентов $K_p$ и $K_i$

Расчет коэффициента **КР (Ки)** производится в меню **Настройки / Настройка периферии / Универсальный выход / Настройка / Частотный выход X (Импульсный выход X)**.

Для расчета **КР** в меню **Частотный выход X** предварительно необходимо ввести значения **Qвп**, **Qнп** и **Fмакс** в соответствии с п.1.2. Затем кнопками  ,  строка меню **Расчет КР...** совмещается с курсором  и нажимается кнопка  . При этом многоточие в конце строки **Расчет КР...** заключается в треугольные скобки  .

Для запуска процедуры расчета необходимо нажать кнопку  , а после появления вместо многоточия в треугольных скобках надписи **Старт** – кнопку  . В результате вместо индикации **Старт** вновь появится индикация многоточия, а строкой выше – вычисленное значение **КР**.








Для расчета **Ки** в меню **Импульсный выход X** необходимо ввести значения параметров **Qвп** и  $\tau$ . Процедура проведения расчета **Ки** аналогична процедуре расчета **КР**.









Если расчетное значение **КР (Ки)** по каким-либо соображениям не устраивает пользователя, то он может установить для **КР** другое

меньшее (а для **Ки** – большее) значение. При этом значения **Q<sub>вп</sub>**, **Q<sub>нп</sub>** и **F<sub>макс</sub>** (**Q<sub>вп</sub>** и  $\tau$ ) не меняются.

При неправильно с учетом частоты (длительности импульса) установленном значении **КР (Ки)** появится сообщение о нештатной ситуации.








## 2.5. Перевод в режим определения массовых параметров

При необходимости определения массовых параметров расходомер в меню **Настройки / Обраб. результатов / Архивир.** переводится в данный режим. Для этого кнопками ,  строка меню **Архивир.** совмещается с курсором  и нажимается кнопка . При этом слово **объем** заключается в треугольные скобки  . Кнопкой  параметр **объем** заменяется на параметр **массу**. Ввод установленного параметра производится нажатием кнопки , отказ от ввода (возврат к прежнему параметру) – нажатием кнопки .

При смене параметра архивирования на дисплее индицируется предупреждающая надпись о возможности очистки архивов: **Стереть арх. < ? >**. Для очистки архивов нажимается кнопка , кнопками ,  устанавливается значение  **да**  и нажатием кнопки  производится очистка архивов. Для смены параметра архивирования без очистки архивов устанавливается значение  **нет** .

Примечание. Очистка архивов при смене параметра архивирования может производиться в меню **Настройки / Обраб. рез. 1 канал** в режиме работы НАСТРОЙКА.

В случае смены параметра архивирования в режиме работы СЕРВИС очистка архивов (при необходимости) производится в меню **Архивы / Очистка архивов**.

Для установки размерности массовых параметров строка меню **Размерность** совмещается с курсором  и нажимается кнопка . При этом наименование размерности заключается в треугольные скобки  , кнопками ,  производится выбор желаемой размерности. Ввод выбранной размерности осуществляется кнопкой . При этом массовые параметры (массовый расход и масса) приобретают введенную размерность.

Перевод расходомера в режим определения массовых параметров меняет индикацию следующим образом (см. Приложение Б):




- а) буквенное обозначение Q (с индексом или без него) соответствует массовому расходу;



- б) буквенное обозначение  $V$  (объем) (с индексом или без него) меняется на  $M$  (масса) с соответствующим индексом или без него;
- в) изменение индикации размерности см. в Приложении Е.

## 3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 3.1. Индикация измеряемых параметров

Работа пользователя с расходомером может осуществляться либо с помощью клавиатуры и дисплея, либо по интерфейсу RS-232, RS-485 или Ethernet.

- 3.1.1. После включения расходомера на дисплее ВП индицируется информация о приборе. По завершению самоконтроля на дисплей выводится основное меню.
- 3.1.2. Для перехода к индикации измеряемых параметров необходимо нажать кнопку , а кнопками ,  выбрать требуемый параметр.

При необходимости перехода к укрупненной индикации измеряемого параметра необходимо совместить наименование нужного параметра с курсором  и нажать кнопку .

- 3.1.3. Введенный в эксплуатацию расходомер работает непрерывно в автоматическом режиме.
- 3.1.4. В окне укрупненной индикации, кроме наименования параметра, единицы измерения и значения параметра, индицируется часть знакопозиционного кода слова состояния канала. Полное слово состояния канала (табл.Г.1) индицируется в окне **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. 1 канал)**.






Для определения вида нештатной ситуации (НС), возникшей в канале измерения и индицируемой в окне укрупненной индикации измеряемого параметра в виде знака « x » в слове состояния, необходимо открыть окно **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. 1 канал) / НС (НС 1 канал)**. В окне, кроме наименования вида НС, будет индицироваться время начала и продолжительность нештатной ситуации.

### 3.2. Управление дозированием

- 3.2.1. Дозирование может выполняться одним из двух способов:
  - дозирование заданного значения дозы;
  - дозирование в режиме «старт-стоп».
- 3.2.2. При дозировании заданного значения дозы ее объем (масса) может быть задан:
  - путем ввода значения параметра **Vz (Мз)** перед началом дозирования;
  - путем выбора одного из наименований дозы **ДОЗА1 ... ДОЗА8**, значения которых введены в прибор заранее.

Чтобы задать значение дозы **Vz (Мз)** необходимо:


- выбрать способ задания дозы – установку значения дозы (**Измерения / Дозирование / Выбор дозы / УСТ.**);
- активизировать пункт **Vz (Мз)**;
- ввести значение дозы - выполнить действия, описанные в п.1.2.2.

Для выбора одного из заданных значений дозы необходимо активизировать пункт **Выбор дозы** и в появившихся треугольных скобках ◀ ▶ с помощью кнопок ,  или ,  выбрать нужное наименование. После чего нажать кнопку . При этом в пункте **Vз (Мз)** начнет индцироваться значение выбранной дозы. Значения доз **ДОЗА1 ... ДОЗА8** вводятся в окне **НАСТРОЙКИ / Список доз дозатора / НАСТРОЙКА ДОЗЫ** до начала процесса дозирования.

3.2.3. Для обеспечения дозирования в режиме «старт-стоп» необходимо задать значение **Vз (Мз)**, равное нулю. Процесс дозирования запускается и останавливается оператором с клавиатуры ВП или по последовательному интерфейсу.


3.2.4. Порядок действий при дозировании


Процесс дозирования запускается и останавливается оператором с клавиатуры ВП или по последовательному интерфейсу. Признаком того, что процесс дозирования не начат, является надпись **СТАРТ**, индцируемая в строке **Измерения / Дозирование / ДОЗАТОР 1 / Дозир**. В процессе дозирования индцируется надпись **ИДЕТ ИЗМ**.

Для запуска процедуры дозирования необходимо выбрать и активизировать пункт **Дозир** нажатием кнопки .

После активизации начинается процесс дозирования и происходит переход к окну нижнего уровня **ДОЗ. 1**, где в одной строке с наименованием окна индцируется надпись **ИДЕТ ИЗМ**. Кроме того, в этом окне отображаются значение заданного объема (массы) дозы **Vз (Мз)**, текущие значения отмеренного объема (массы) дозы **Vд (Мд)** и времени дозирования **Тд**.

Процесс набора дозы прекращается либо после того, как значение накопленной дозы станет равным значению заданной дозы, либо по команде оператора. В режиме «старт-стоп» останов процедуры дозирования производится только оператором.

Чтобы остановить процесс дозирования необходимо выбрать пункт **Управ.** и нажать кнопку . После останова процесса дозирования в заголовке окна надпись **ИДЕТ ИЗМ** меняется на надпись **Завершено**, в строке **Управ** надпись **СТОП** меняется на **СТАРТ**, в строках **Vд (Мд)** и **Тд** индцируются значения отмеренного объема (массы) дозы и времени дозирования данного объема.





Следующий запуск процесса дозирования также производится по нажатию кнопки . При этом обнуляются значения параметров **Vд (Мд)** и **Тд**, надпись **ЗАВЕРШЕНО** меняется на **ИДЕТ ИЗМ**., а надпись **СТАРТ** – на **СТОП**.

- 3.2.5. По окончании дозирования (после набора заданного значения дозы или останова процесса дозирования оператором) расходомер:
- выдает в момент окончания дозирования через универсальный выход сигнал импульсного или логического вида; параметры выходного сигнала определяются режимом работы универсального выхода;
  - записывает в архив дозирования значения объема (массы) отмеренной дозы, времени набора дозы и среднего объемного (массового) расхода при дозировании, а также дату и время начала и окончания дозирования.


Дозирование не влияет на измерение и архивирование текущих значений параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ. При переводе расходомера в режим определения массовых параметров и при последующем возврате в режим определения объемных параметров числовые значения введенных доз **ДОЗА 1 ... ДОЗА 8** не изменяются, а размерность установленных доз меняется в соответствии с установленным режимом.

### 3.3. Просмотр архивов и журналов


- 3.3.1. Для просмотра записей в архивах необходимо выбрать вид архива **Архивы / Просмотр архивов / Часовой архив (Суточный архив, Месячный архив, Интервальный архив, Архив дозатора)**. Затем выбрать нужный интервал архивирования при помощи кнопок ,  и с помощью кнопок ,  просмотреть заархивированные значения параметров.

В часовом, суточном, месячном и интервальном архивах последняя строка окна содержит опцию **Поиск записи**. После активации этой опции происходит переход в окно **ПОИСК В ЧАС. (СУТ., МЕС., ИНТ.) АРХ.** и курсор устанавливается в строке с индикацией интервала архивирования.

Для поиска записи производится активизация строки и ввод требуемого интервала архивирования. Если введенный для поиска интервал архивирования имеется в архиве, то по нажатию кнопки  осуществляется переход к заданному (либо ближайшему) интервалу архивирования. Если введенный интервал архивирования отсутствует, то в последней строке индицируется надпись **Запись не найдена**.

- 3.3.2. Для просмотра записей в журналах необходимо выбрать вид журнала **Журналы / Журнал НС (Журнал отказов, Журнал режимов, Контрольный журнал)**. Порядок просмотра записей в журналах такой же, как при просмотре записей в архивах.

Во всех журналах в последней строке записей индицируется надпись **Номер записи**. Для быстрого перехода к записи с требуемым номером необходимо активизировать данную строку, задать

номер искомой записи и нажать кнопку . Если записи с таким номером не существует, на дисплее будет индицироваться последняя запись.



## 4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 4.1. Наиболее полно работоспособность расходомера характеризуется наличием индикации измеряемых параметров, а также значениями установочных параметров, введенных в полном объеме и в заданных пределах.
- 4.2. В расходомере периодически производится автоматический контроль в режиме самотестирования с индикацией слов состояний, фиксирующих возникшие неисправности, отказы и штатные ситуации.

Текущее состояние прибора индицируется в окнах **ЖУРНАЛЫ / ТЕК. СОСТ. 1 канал** в виде слов состояния:

- **НС** – слово состояния штатных ситуаций измерительного канала;
- **ДВ** – слово состояния выходов;
- **ОТ** – слово состояния отказов.

Кроме того, слово состояния НС отображается в окнах укрупненной индикации текущих значений измеряемых параметров.

Слово состояния индицируется в виде знакопозиционного кода – комбинации знаков « - » и « × ». Знак « - » означает отсутствие события, знак « × » – наличие события.

Содержание слов состояния, вероятные причины возникновения некоторых неисправностей и штатных ситуаций, методы их устранения приведены в Приложении Г.

Для определения вида штатной ситуации, возникшей в канале измерения и индицируемой в окне укрупненной индикации измеряемого параметра, необходимо открыть окно **Журналы / Текущее состояние (ТЕК. СОСТ. 1 канал) / НС (НС 1 канал)**. В окне, кроме наименования вида НС, индицируется время начала и продолжительность штатной ситуации.

- 4.3. Под штатной ситуацией понимается событие, при котором возникает несоответствие измеряемых параметров метрологическим возможностям расходомера или при котором измерения становятся невозможными вследствие нарушения условий измерения. НС фиксируется, если ее длительность не менее 1 секунды.

Обработка вторичным преобразователем штатных ситуаций производится следующим образом: при выполнении условия наступления НС на определенном знакоместе слова состояния отображается символ « × », а по окончании в архив записывается наименование НС, время начала, окончания и длительность НС. НС **Время инерции** в архивы не записывается.

Кроме того, в архив записывается отсутствие питания расходомера.

В зависимости от вида НС реакция ВП может быть в виде прекращения измерения расхода, прекращения накопления объема и учета времени простоя. Учет времени простоя начинается в случае прекращения накопления объема (массы).

- 4.4. Обработка пропадания ультразвукового сигнала (УЗС) зависит от отношения длительности отсутствия УЗС и заданного значения параметра **Время инерции**, которое может устанавливаться в диапазоне от 5 до 300 с.

При пропадании УЗС в измерительном канале в слове состояния фиксируется НС **Время инерции**, прекращается накопление объема жидкости и продолжается индикация последнего измеренного значения расхода.

Если длительность отсутствия сигнала меньше заданного времени инерции, то после появления УЗС НС **Время инерции** снимается и производится расчет среднего значения расхода за время отсутствия УЗС. Среднее значение расхода рассчитывается по последнему значению, измеренному перед пропаданием УЗС, и первому значению, измеренному после появления УЗС. Полученное среднее значение используется для расчета приращения объема (массы) за время отсутствия УЗС. Рассчитанное приращение объема (массы) добавляется к значению объема (массы), накопленному к моменту пропадания УЗС. После чего продолжается процесс измерения расхода и накопления объема (массы).

Если длительность отсутствия УЗС превысит время инерции, то НС **Время инерции** снимается, фиксируется НС **Нет УЗС**, прекращается накопление объема (массы), индицируется нулевое значение расхода и начинает работать счетчик времени простоя. В случае появления УЗС расходомер возобновляет измерение расхода и накопление объема (массы) со значения объема (массы), накопленного к моменту пропадания УЗС. Факт пропадания УЗС отмечается записью в журнале нештатных ситуаций, а также увеличением времени простоя на время отсутствия УЗС.

- 4.5. Если значение расхода больше установленного значения верхнего порога или меньше значения нижнего порога, то фиксируется одноименная НС, продолжается накопление объема (массы) и измерение расхода.

Если НС возникла при проведении дозирования, отмеренное значение дозы определяется аналогичным образом.

Если расход превысил значение, соответствующее скорости потока 10,6 м/с, то фиксируется НС **Q>Qmax**, прекращается накопление и архивирование объема (массы), но продолжается измерение и индикация измеренного значения расхода.

- 4.6. В случае возникновения неисправности или НС прежде всего следует проверить:

- наличие и соответствие нормам напряжения питания на входе расходомера и источника вторичного питания;
- надежность подсоединения цепей питания;
- наличие жидкости и ее движения в трубопроводе;
- отсутствие скопления газа в месте установки первичного преобразователя.

При положительных результатах, перечисленных выше проверок, следует обратиться в сервисный центр (региональное представительство) или к изготовителю изделия для определения возможности его дальнейшей эксплуатации.

- 4.7. Расходомер «ВЗЛЕТ МР» по виду исполнения и с учетом условий эксплуатации относится к изделиям, ремонт которых производится на специализированных предприятиях, либо на предприятии-изготовителе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. Система индикации

Система меню и окон, а также связей между ними приведена на рис.А.1-А.8. Перечень обозначений, используемых в рисунках, приведен в табл.А.1.

Перечень параметров, разрядность индикации или возможные значения индицируемых параметров приведены в Приложении Б.

Таблица А.1

Вид элемента	Назначение
<b>НАСТРОЙКИ</b>	Наименование меню.
<b>Объем</b>	Наименование пункта меню, команды или параметра.
X, XXX	Нередактируемое числовое значение параметра, либо редактирование производится в другом окне.
	Поразрядно редактируемое числовое значения параметра.
<i>День недели</i>	Значение параметра устанавливается прибором. Надпись отображает смысловую суть параметра.
< Месяц >	Значение параметра задается пользователем путем выбора из списка. Надпись в угловых скобках обозначает смысловую суть или возможные значения параметра.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме СЕРВИС.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется только в режиме НАСТРОЙКА.
	Окно или пункт меню (параметр) индицируется в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
Значок  с обозначением режима отсутствует	Окно или пункт меню (параметр) индицируется во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен только в режиме СЕРВИС.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен только в режиме НАСТРОЙКА.
	Модификация параметра (параметров) или переход в окно нижнего уровня возможен в режимах СЕРВИС и НАСТРОЙКА.
Значок  с обозначением режима отсутствует	Модификация параметра (параметров) возможна во всех режимах: РАБОТА, СЕРВИС, НАСТРОЙКА.
	Окно укрупненной индикации и ввода значения параметра.
	Окно укрупненной индикации.
	Переход между окнами.
<i>Рис. А.1</i>	Указатель перехода на другой рисунок.

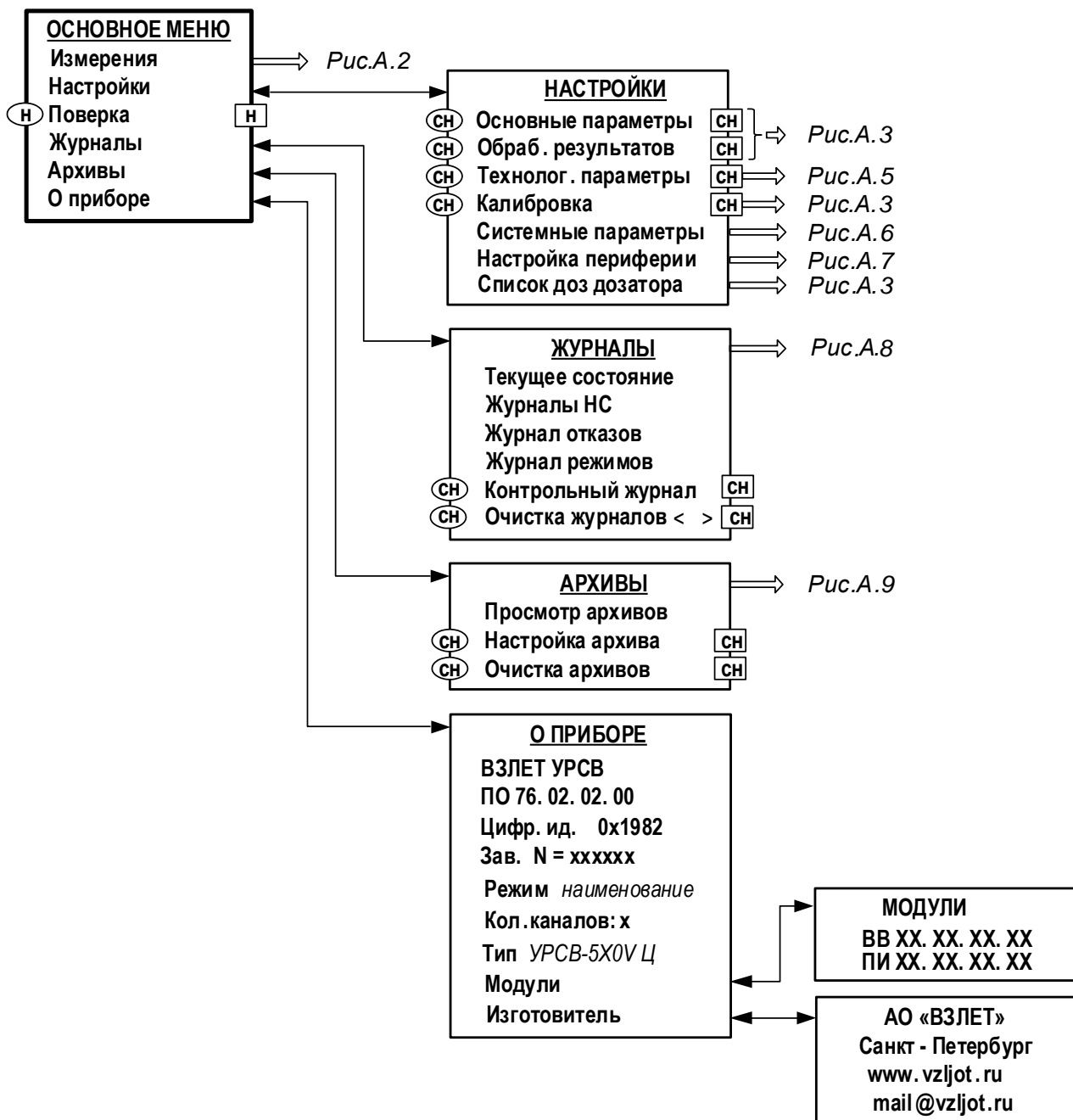


Рис.А.1. Меню верхнего уровня.

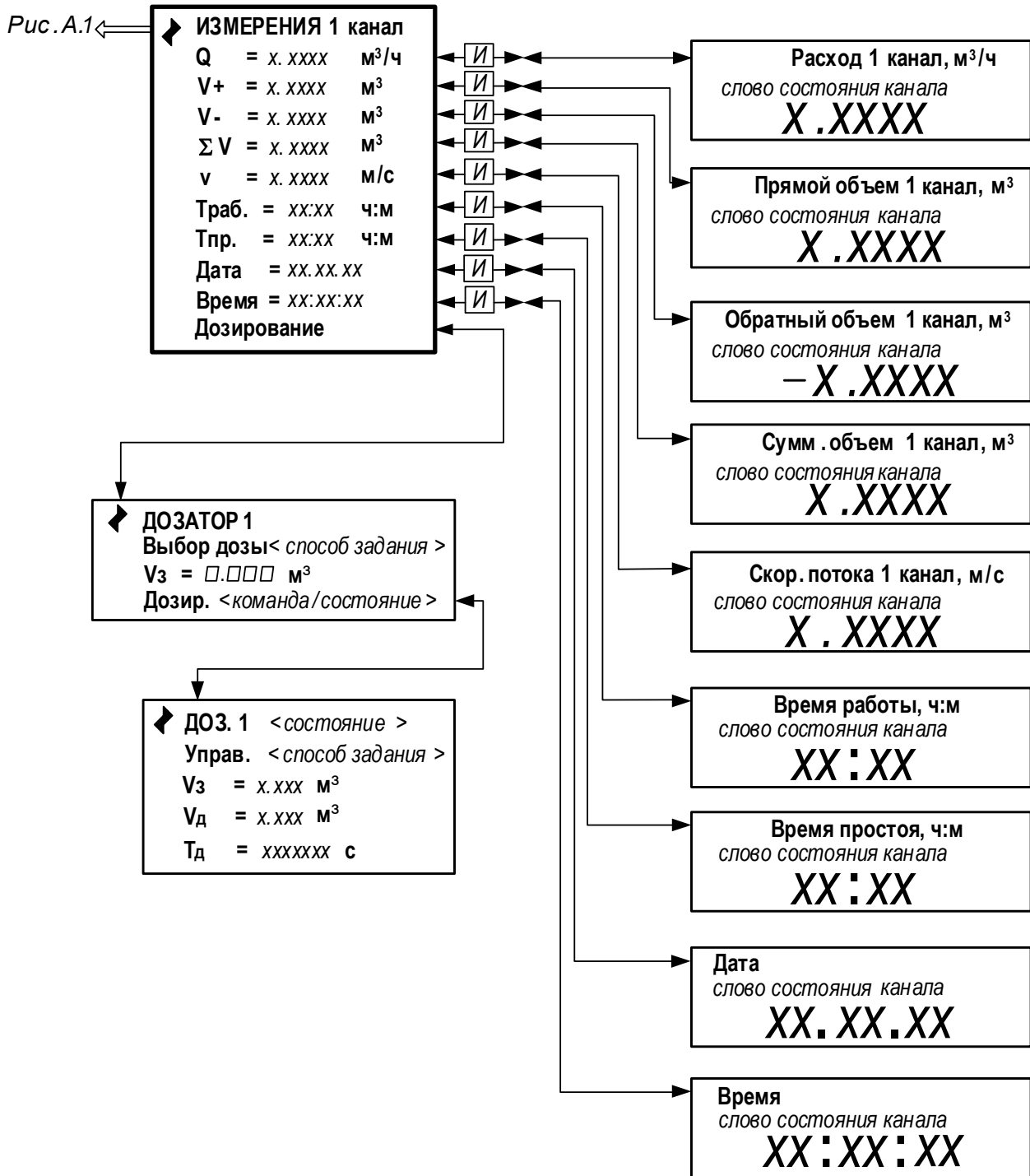


Рис.А.2а. Меню «Измерения» при определении объемных параметров.

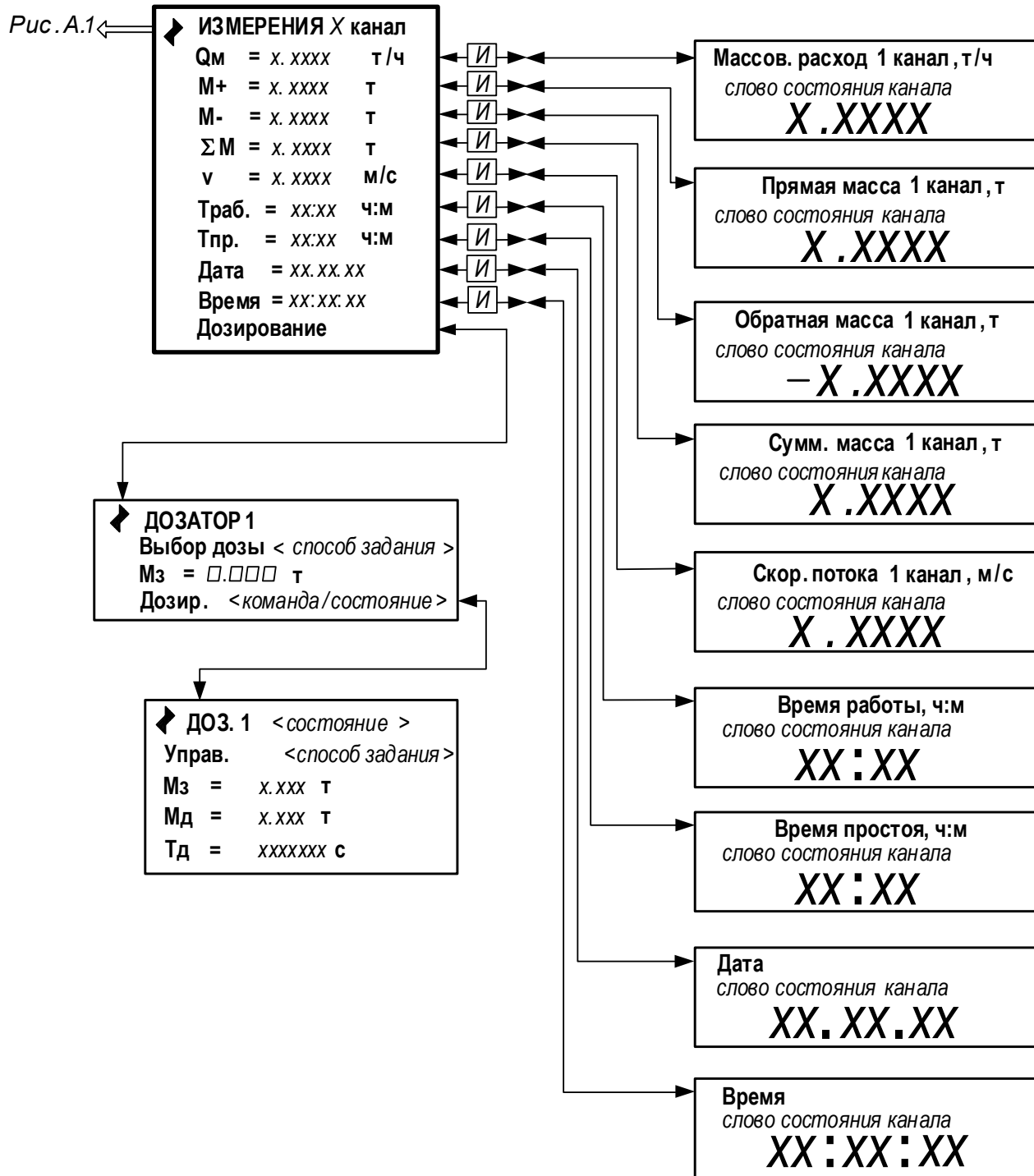
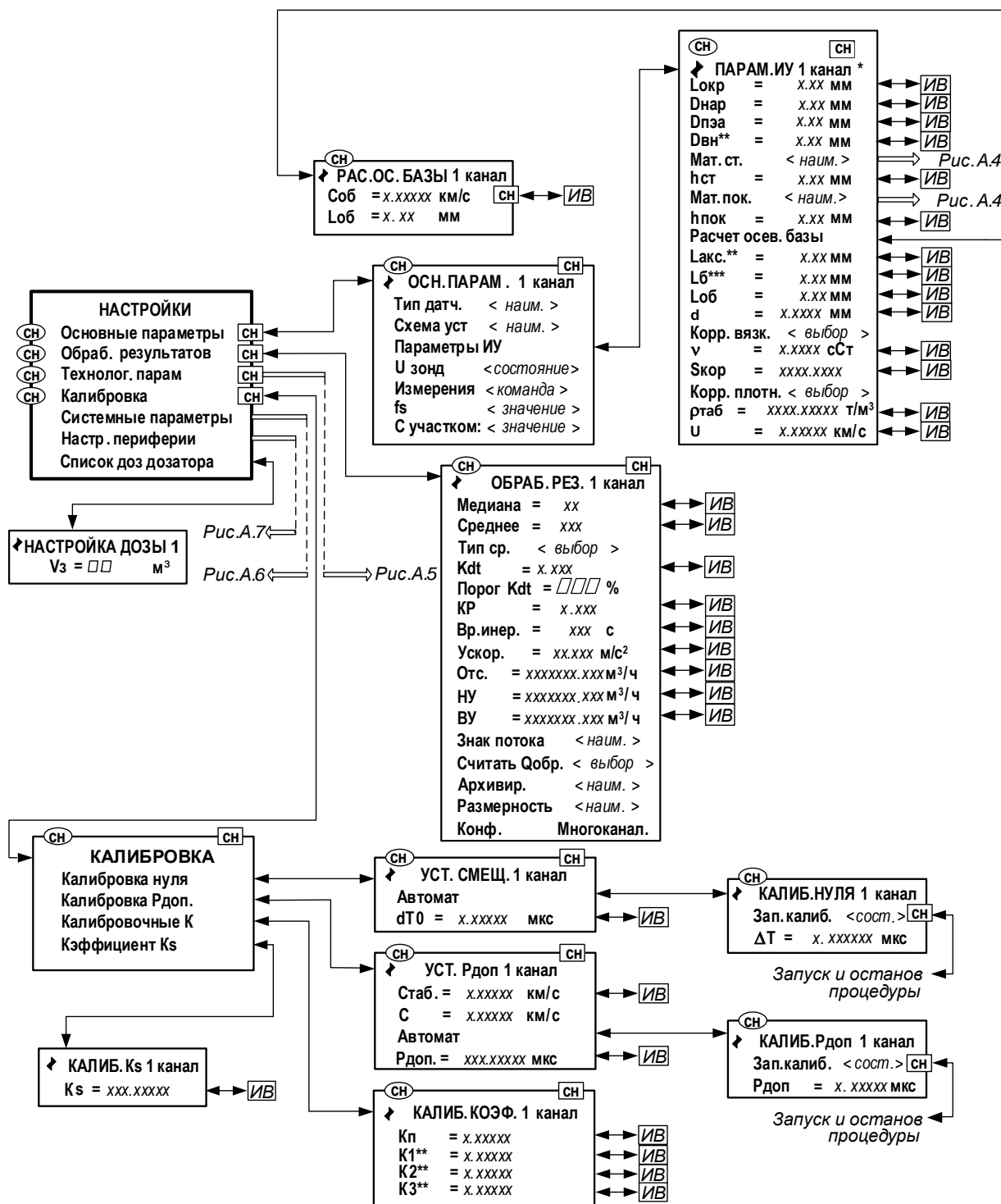


Рис.А.26. Меню «Измерения» при определении массовых параметров.



\* - набор параметров зависит от заданного типа ПЭА и схемы их установки в меню **ОСН. ПАРАМ. 1 канал** (см. табл.Б.3);

\*\* - только для U-образного измерительного участка с врезными датчиками;

\*\*\* - только для измерительного участка с врезными датчиками.

**Рис.А.3. Меню и окна индикации основных параметров, параметров измерительных участков, обработки результатов и калибровки.**



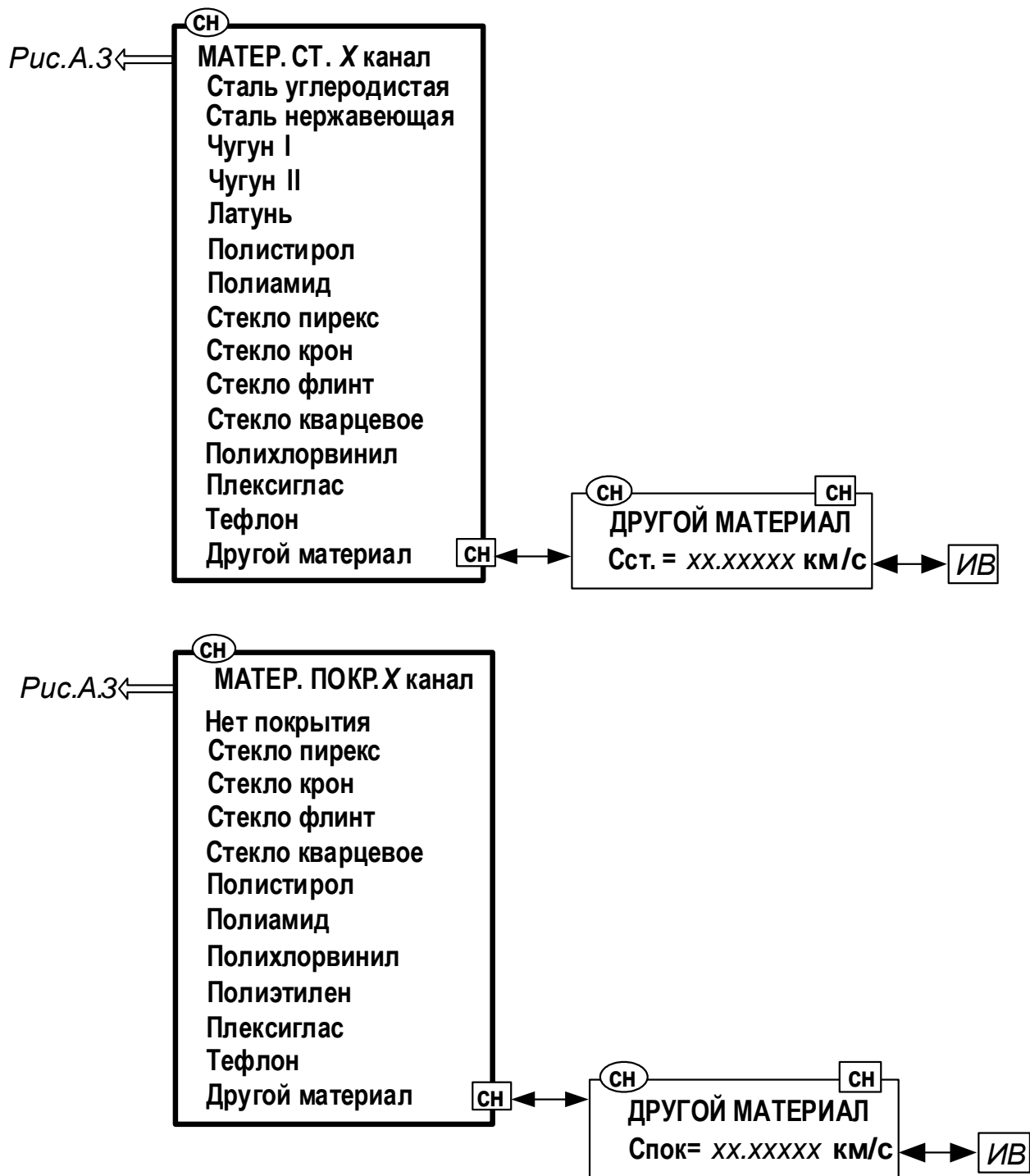


Рис.А.4. Меню материалов стенки и материалов внутреннего покрытия трубопровода.

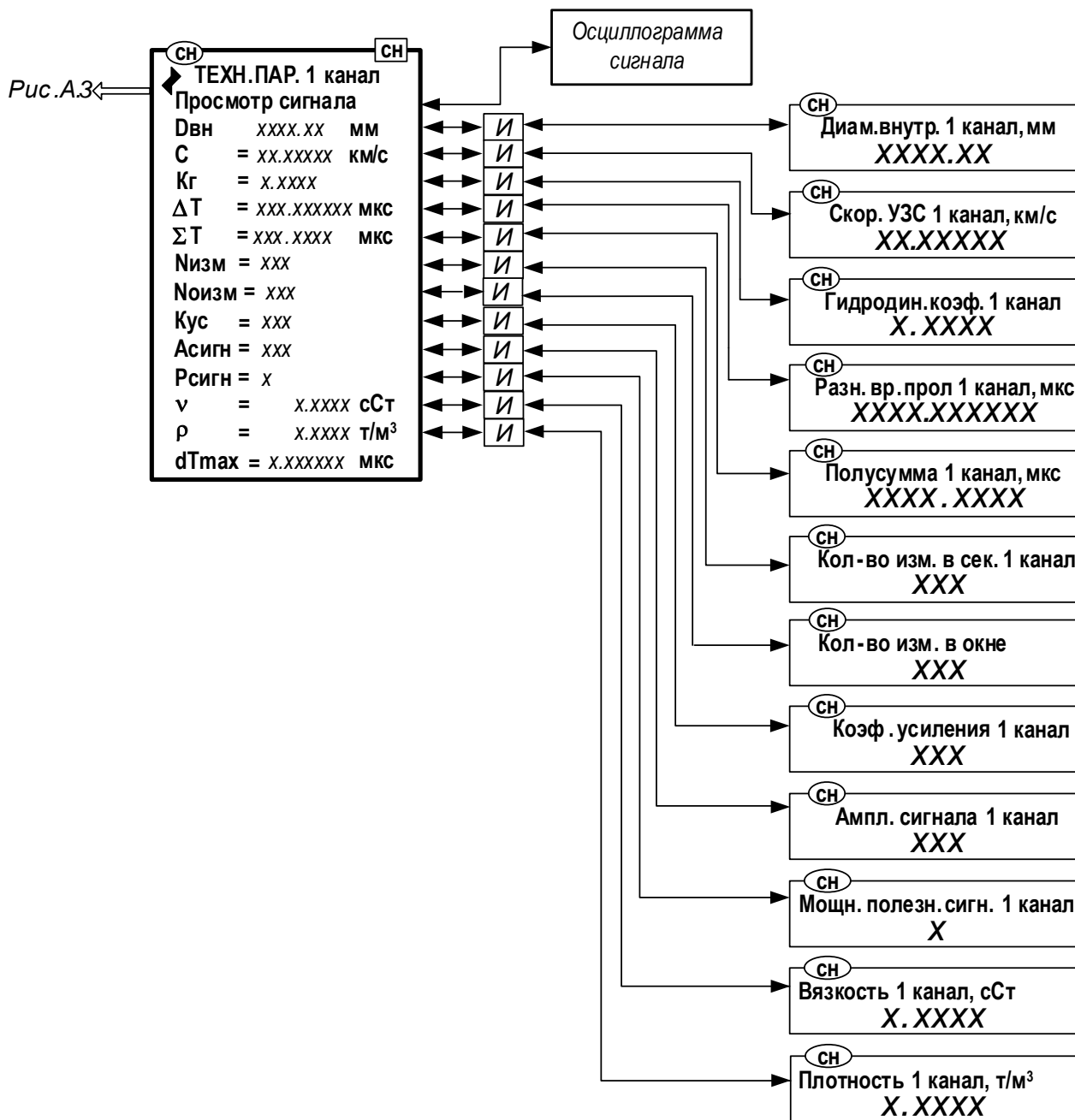
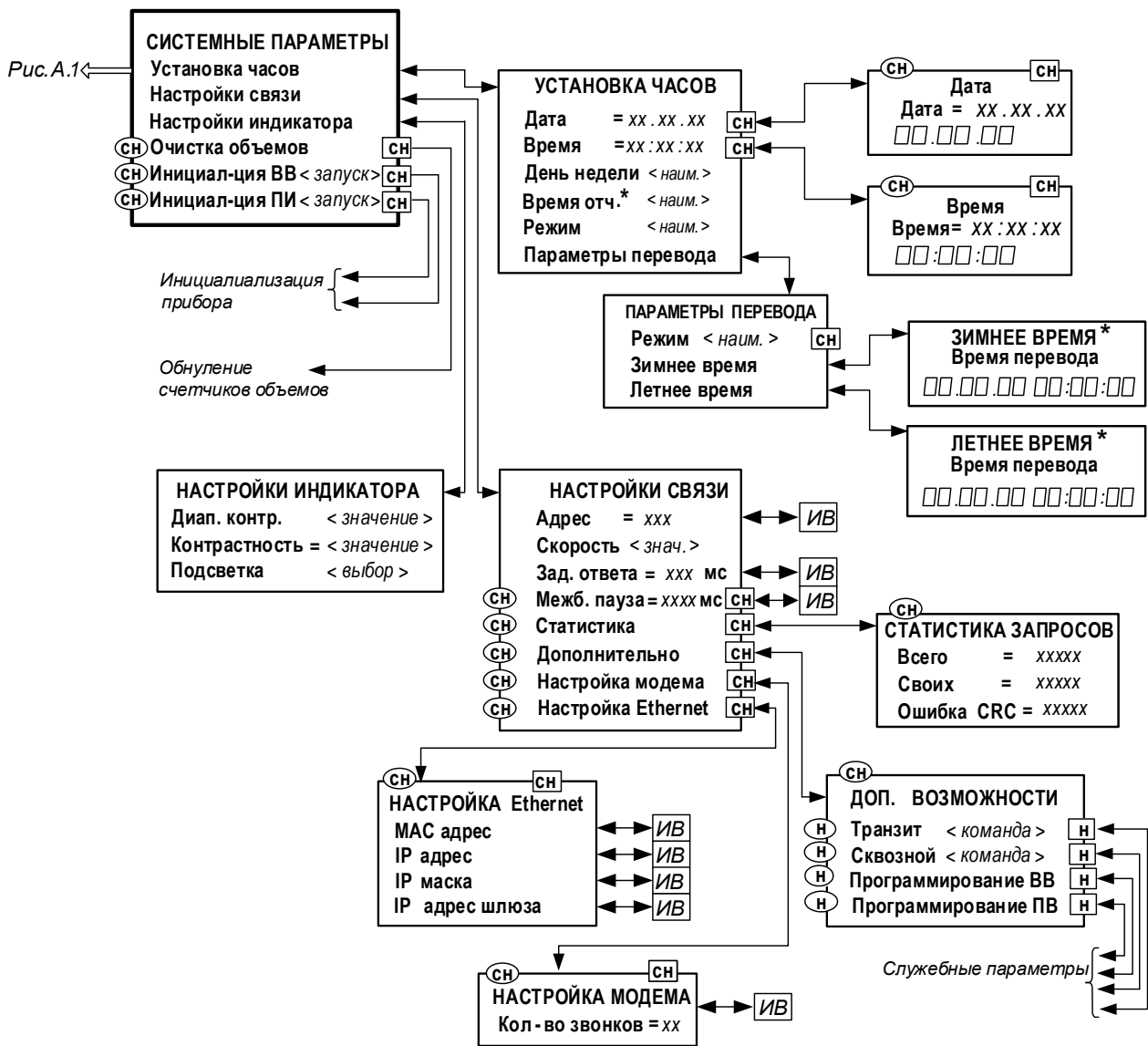
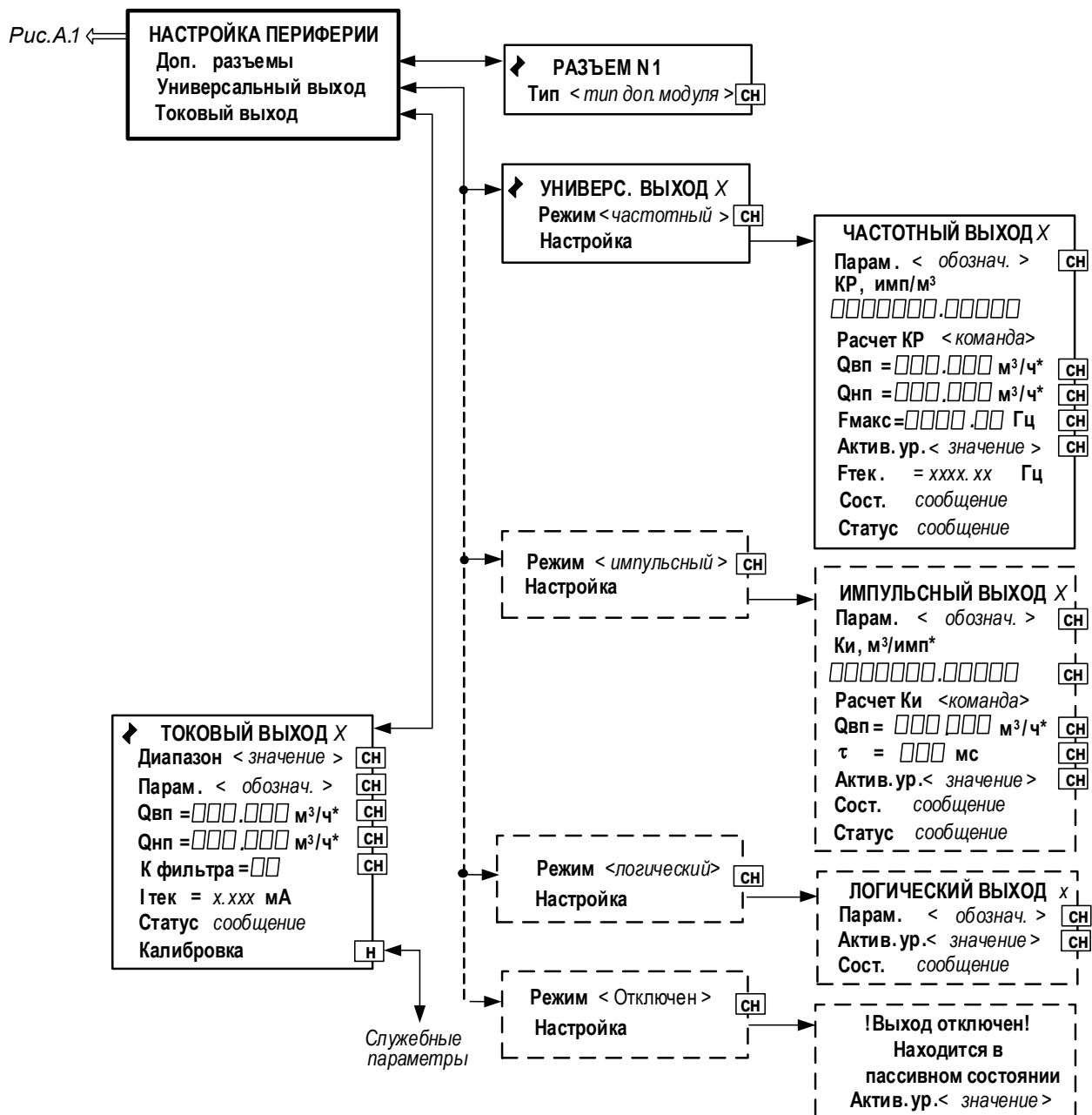


Рис.А.5. Меню «Технологические параметры».



\* - индикация отсутствует, если для параметра **Режим** задано значение **Нет перевода**.

Рис.А.6. Меню «Системные параметры».



\* - в режиме определения массовых параметров вместо м<sup>3</sup> индицируется т.

Рис.А.7. Меню «Настройка периферии».

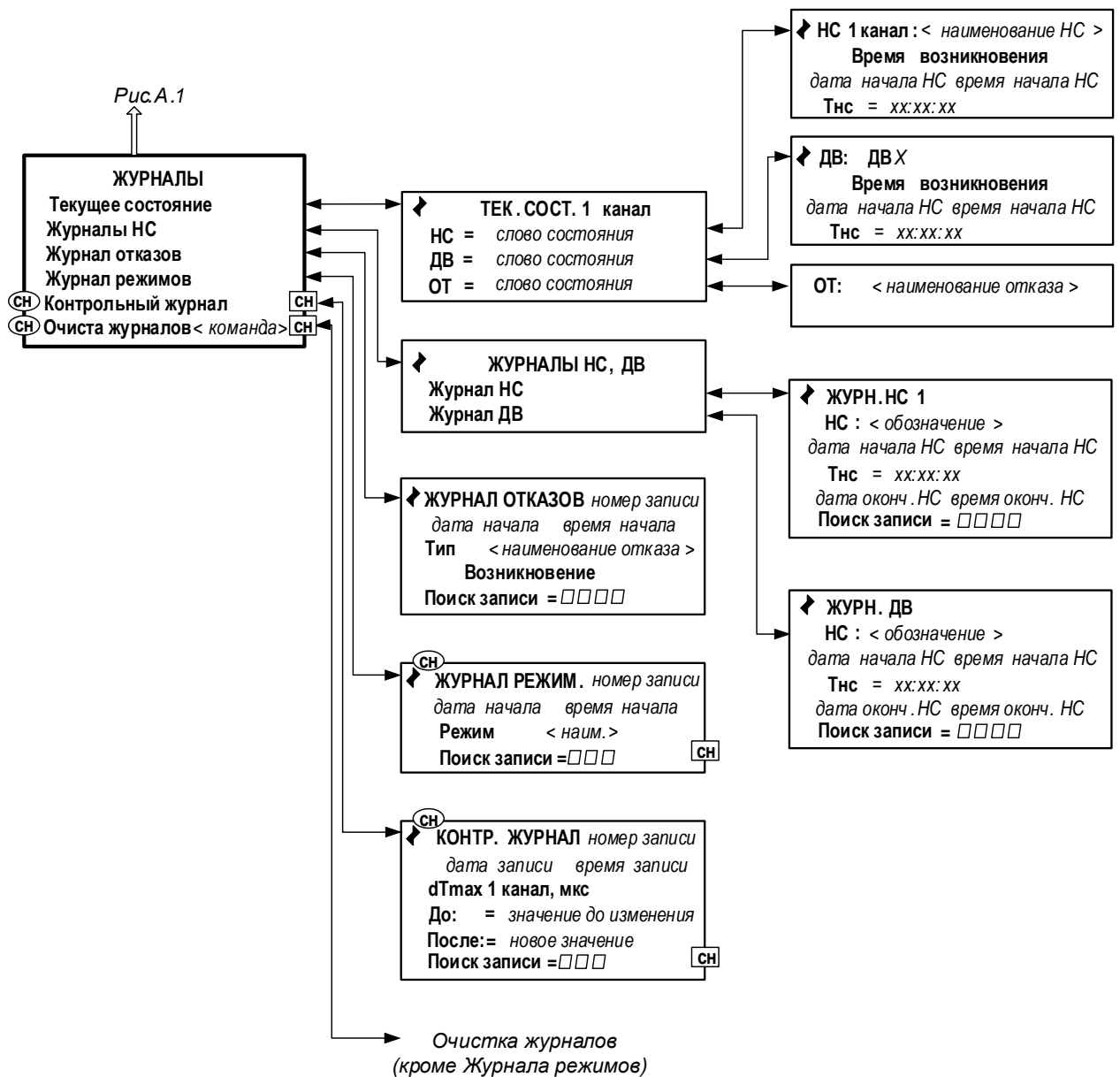
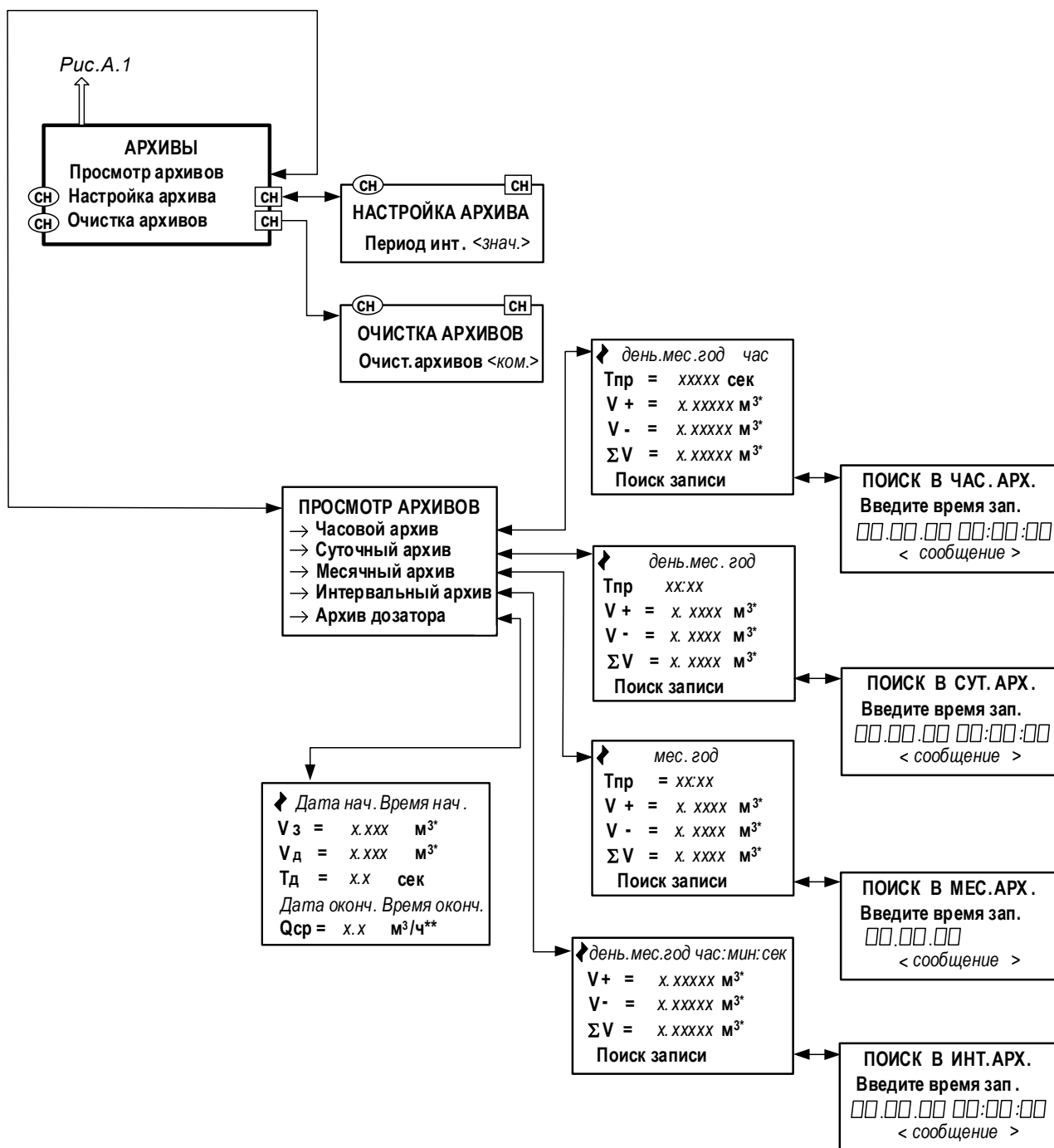


Рис.А.8. Меню «Журналы».



В режиме определения массовых параметров:

- \* - индицируется соответственно **M1+** (**M1-**, **ΣM1**, **M1з**, **M1д**) с размерностью **T**;
- \*\* - индицируется размерность **T/ч**.

Рис.А.9. Меню «Архивы».

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Параметры, индицируемые на дисплее

Таблица Б.1. Меню «Измерения» (рис.А.2)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Разрядность индикации, форма представления		Прим.
		целая часть	дробная часть	
<b>ИЗМЕРЕНИЯ</b>				
<b>Q</b>	Средний объемный расход, м <sup>3</sup> /ч (м <sup>3</sup> /с, л/мин)	7	4	
<b>V+</b>	Объем при прямом направлении потока, м <sup>3</sup> (л)	10	4	
<b>V</b>	Объем при обратном направлении потока, м <sup>3</sup> (л)	10	4	
<b>ΣV</b>	Суммарный объем с учетом направления потока, м <sup>3</sup> (л)	10	4	
<b>Qм</b>	Средний массовый расход, т/ч (т/с, кг/мин)	7	4	*
<b>M+</b>	Прямая масса, т	10	4	*
<b>M-</b>	Обратная масса, т	10	4	*
<b>Σ M</b>	Суммарная масса, т	10	4	*
<b>v</b>	Скорость потока, м/с	3	4	
<b>Траб.</b>	Время работы	XX:XX (час:мин)		
<b>Тпр.</b>	Время простоя	XX:XX (час:мин)		
<b>Дата</b>	Текущая дата (приборное время)	XX.XX.XX (день.месяц.год)		
<b>Время</b>	Текущее время (приборное время)	XX:XX:XX (час:мин:сек)		

\* индицируется в режиме определения массовых параметров

Таблица Б.2. Меню «Измерения» → «Дозирование» (рис.А.2)

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Примеч.
<b>ДОЗАТОР</b>				
<b>Выбор дозы</b>	Способ задания дозы: установка значения или выбор заданного значения	<b>УСТ. ДОЗА 1 (2,...,8)</b>	<b>УСТ.</b>	
<b>Vз</b>	Заданное значение дозы, м <sup>3</sup> (л)	0-9 999 999, 999 0-1 000 000, 000	0	
<b>Дозир.</b>	Команда к началу или состоянию процесса	<b>СТАРТ ИДЕТ ИЗМ.</b>	<b>СТАРТ</b>	
<b>Управ.</b>	Команда к началу или окончанию процесса	<b>СТАРТ СТОП</b>	<b>СТАРТ</b>	
<b>Vд</b>	Отмеренное значение дозы, м <sup>3</sup> (л)	0-9 999 999, 9999 0-1 000 000, 000	0	
<b>Тд</b>	Время набора дозы, с	0-4 294 967	0	
<b>Mз</b>	Заданное значение дозы, т (кг)	0-1 000 000	0	*
<b>Mд</b>	Отмеренное значение дозы, т (	0-999 999, 999	0	*

**Таблица Б.3. Меню «Настройки» → «Основные параметры», «Параметры измерительных участков», «Обработка результатов», «Калибровка» (рис.А.3)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Примеч.
1	2	3	4	5

**ОСН. ПАРАМ. 1 КАНАЛ**

<b>Тип датч.</b>	Тип ПЭА	<b>Врезные Накладн</b>	не меняется	
<b>Схема уст</b>	Схема установки ПЭА	<b>Диаметр Хорда U-колена</b>	не меняется	Для врезных ПЭА
		<b>Z-схема V-схема</b>	не меняется	Для накладных ПЭА
<b>Параметры ИУ</b>	Параметры ИУ (переход к окну <b>ПАРАМ. ИУ 1 КАНАЛ</b> )	-	-	
<b>U зонд</b>	Напряжение зондирующего сигнала	<b>высокое низкое</b>	не меняется	
<b>Измерения</b>	Начало измерений	<b>вкл; откл</b>	не меняется	
<b>fs</b>	Частота оцифровки сигнала	<b>20 МГц 10МГц 6,67 МГц 5 МГц</b>	<b>20 МГц</b>	

**ПАРАМ. ИУ 1 КАНАЛ**

<b>Локр</b>	Среднее значение длины окружности по наружному диаметру трубопровода, мм	31,40-50000 31,42-50265	не меняется	Прим.1, 2, 4
<b>Днар</b>	Среднее значение наружного диаметра трубопровода, мм	10-16000	не меняется	Прим.1, 2, 4
<b>Дпэа</b>	Среднее значение наружного диаметра трубопровода в продольной плоскости установки ПЭА, мм	10-16000	не меняется	Прим.1, 4
<b>Двн</b>	Внутренний диаметр трубопровода, мм	10-16000	не меняется	Прим. 3
<b>Мат. ст.</b>	Материал стенки трубопровода	список	сталь углерод.	Прим. 4
<b>hст</b>	Среднее значение толщины стенки трубопровода, мм	0,01-99,99	1	Прим.1, 2, 4
<b>Мат. пок.</b>	Материал внутреннего покрытия трубопровода	список	<b>нет покрытия</b>	Прим. 4
<b>hпок</b>	Толщина внутреннего покрытия трубопровода, мм	0-99,99	0	Прим. 4
<b>Расчет осев. базы</b>	Расчет осевой базы (переход к окну <b>РАС. ОС. БАЗЫ 1 КАНАЛ</b> )	-	-	Прим. 4
<b>Лакс</b>	Расстояние между точками ввода потока в прямой участок U-колена, мм	10,00-2000	не меняется	Прим. 3
<b>Лб</b>	Расстояние между излучающих плоскостями пары ПЭА, мм	10,00-16000	не меняется	Прим.1, 2, 3



Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
<b>Лоб</b>	Расстояние между центрами излучающих плоскостей ПЭА вдоль оси трубопровода, мм	10,00-16000	не меняется	Прим.1, 2, 4
<b>d</b>	Эквивалентная шероховатость внутренней поверхности, мм	0,00001-9,99999 10,00000	0,01	Прим.1, 4
<b>Корр. вязк.</b>	Режим коррекции вязкости жидкости	нет; да	да	Прим.1, 2
<b>v</b>	Кинематическая вязкость жидкости, сСт	0,0001-5000	1	Прим.1, 3, 4
<b>Скор</b>	Коэффициент корректировки кинематической вязкости	0,0001-999,9999	0	Прим.1, 2 Индицируется при включенной коррекции вязкости
<b>Корр. плотн.</b>	Режим коррекции плотности жидкости	нет; да	да	Прим.1,2
<b>р таб</b>	Плотность ..., т/м <sup>3</sup>	0,0001-9999,9999	не меняется	
<b>U</b>	Среднее значение фазовой скорости ПЭА, км/с	1,482-4,850	3,85	Прим. 4

**ОБРАБ. РЕЗ. 1 канал**

<b>Медиана</b>	Количество измерений для определения медианного значения	1-15	7	
<b>Среднее</b>	Количество измерений для определения среднеарифметического значения	1-200 1-15000	200	
<b>Тип ср.</b>	Выбор типа среднего значения	<b>арифм.</b> <b>сигма 1п</b> <b>сигма 2п</b>	не меняется	
<b>Kdt</b>	Коэффициент экспоненциального фильтра для dt	0,0000-0,9999	0,0000	
<b>Порог Kdt</b>	Параметр, определяющий скорость реакции экспоненциального фильтра для dt на скорость изменения расхода	0-250	0	
<b>КР</b>	Коэффициент экспоненциального фильтра	0-1 0-0,9999	0,95 не меняется	
<b>Вр. инер.</b>	Минимальная длительность события, записываемого в журналы, с	5-300	10	
<b>Ускор.</b>	Максимальная скорость изменения скорости потока в трубопроводе, м/с <sup>2</sup>	0,001-10	10	
<b>Отс.</b>	Отсечка по минимальному расходу, м <sup>3</sup> /ч (м <sup>3</sup> /с, л/мин)	0-10 000 000	0	
<b>НУ</b>	Нижняя уставка по расходу, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-99999,000 0,001-9999999,000	0	

### Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
<b>ВУ</b>	Верхняя уставка по расходу, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-99999,000 0,001-9999999,000	0	
<b>Знак потока</b>	Знак направления потока жидкости	- +	+	
<b>Считать Qобр.</b>	Команда включения/отключения измерения обратного направления потока	<b>да/нет</b>	<b>да</b>	
<b>Архивир.</b>	Вид определяемых параметров	объем массу	<b>объем</b>	
<b>Размерность</b>	Размерность расхода объемного (объема)	<b>м<sup>3</sup>/ч (м<sup>3</sup>); л/мин (л); м<sup>3</sup>/с (м<sup>3</sup>)</b>	<b>м<sup>3</sup>/ч (м<sup>3</sup>)</b>	
	Размерность расхода массового (массы)	<b>т/ч; кг/мин; т/с</b>	<b>т/ч</b>	
<b>Конф.</b>	Конфигурация расходомера	<b>Многоканал.</b>	Многоканал	

### КАЛИБРОВКА

<b>dT0</b>	Смещение нуля, мкс	-999,999-999,999	0	
<b>Зап.калиб.</b>	Запись калибровки	<b>Старт Стоп</b>	Старт	
<b>ΔT</b>	Мгновенное значение смещения нуля в процессе калибровки, мкс	0-999,999877	- 0,000000	
<b>Стаб.</b>	Скорость ультразвука табличная, км/с	0,00001-5,99999 0-6,00000	1,48270	
<b>С</b>	Скорость ультразвука измеренная, км/с	0,00001-5,99999	- 0,000000	
<b>Рдоп 1 канал</b>	Дополнительная задержка в тракте УЗС, мкс	-	0,000000	
<b>Зап.калиб.</b>	Запись калибровки	<b>Старт Стоп</b>	Старт	
<b>Рдоп.</b>	Дополнительная задержка в тракте УЗС, мкс	-999,999-999,999	не меняется	
<b>Кп</b>	Калибровочный коэффициент	0,00001-100 0-100	1	Прим. 5
<b>К1(2,3)</b>	Калибровочный коэффициент	0 -100	1	Прим. 3
<b>Кs</b>	Калибровочный коэффициент	0,00001-100 0-100	1	

### НАСТРОЙКА ДОЗЫ

<b>Vз</b>	Заданное значение дозы, м <sup>3</sup> (л)	0,001-999999 (9999990) 0,001-1000000	0	
<b>Mз</b>	Заданное значение массовой дозы, т (кг)	0-1 000 000	0	Прим.3

ПРИМЕЧАНИЕ. Индицируется при установке в меню **ОСН.ПАРАМ. 1 канал** сочетания:

1. «Врезные – Диаметр».
2. «Врезные – Хорда».
3. «Врезные – U-колено».
4. «Накладные – Z-схема» и «Накладные – V-схема».
5. Любого, кроме «Врезные – U-колено».

**Таблица Б.4. Меню «Настройки» → «Технологические параметры»  
(рис.А.5)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Количество знаков индикации		Примеч.
		целая часть	дробная часть	
<b>Просмотр сигнала</b>	Осциллограмма сигнала	-	-	
<b>Двн</b>	Внутренний диаметр трубопровода, мм	5	2	
<b>С</b>	Скорость ультразвука, км/с	2	5	
<b>Кг</b>	Гидродинамический коэффициент	1	4	
<b>ΔТ</b>	Разность времени прохождения УЗС по и против потока, мкс	4	6	
<b>ΣТ</b>	Время прохождения УЗС между ПЭА (полусумма времен прохождения по и против потока), мкс	4	4	
<b>Низм</b>	Количество измерений в секунду	2	0	
<b>Ноизм</b>	Количество ... измерений в секунду	2	0	
<b>Кус</b>	Коэффициент усиления приемного тракта	3	0	
<b>Асигн</b>	Амплитуда сигнала, у.е.	3 4	0	
<b>Рсигн</b>	Мощность полезного сигнала, у.е.	4	0	
<b>ν</b>	Кинематическая вязкость жидкости, сСт	4	3	
<b>ρ</b>	Плотность жидкости, т/м <sup>3</sup>	3	4	
<b>dTmax</b>	Максимальная разность времени прохождения сигнала, мкс	Возможные значения: 0-99,999946	Значение после инициализации: 10	

**Таблица Б.5. Меню «Настройки» → «Системные параметры» (рис.А.6)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование, единицы измерения параметра	Возможные значения, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
1	2	3	4	5

**УСТАНОВКА ЧАСОВ**

<b>Дата</b>	Текущая приборная дата	XX.XX.XX (день.мес.год)	не меняется	
<b>Время</b>	Текущее приборное время	XX:XX:XX (час:мин:сек)	не меняется	
<b>День недели</b>	Текущий приборный день недели	Пн, Вт, Ср, Чт, Пт, Сб, Вс	не меняется	
<b>Время отч.</b>	Вид приборного времени	<b>летнее</b> <b>зимнее</b>	не меняется	
<b>Режим</b>	Режим перевода приборных часов на «летнее» и «зимнее» время	<b>стандартный,</b> <b>пользоват., нет перевода</b>	не меняется	
<b>Параметры перевода</b>	Режим перевода	<b>нет перевода,</b> <b>стандартный,</b> <b>пользоват.</b>	не меняется	

**НАСТРОЙКИ СВЯЗИ**

<b>Адрес</b>	Адрес прибора в сети RS-интерфейса	1-247	1	
<b>Скорость</b>	Скорость передачи по RS-интерфейсу, Бод	1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200	19200	
<b>Зад. ответа</b>	Задержка ответа по RS-интерфейсу, мс	0-125	50	
<b>Межб. пауза</b>	Пауза между байтами посылки RS-интерфейса, мс	1-1000 5-1000	5	

**СТАТИСТИКА ЗАПРОСОВ**

<b>Всего</b>	Общее количество запросов ко всем приборам сети	0-65535	0	
<b>Своих</b>	Количество запросов к данному расходомеру	0-65535	0	
<b>Ошибки CRC</b>	Количество ошибок при обмене данными	0-65535	0	

**НАСТРОЙКА МОДЕМА**

<b>Кол-во звонков</b>	Количество звонков для установления модемной связи	31	<b>модем отсутствует</b>	
-----------------------	--	----	--------------------------	--

**НАСТРОЙКА ETHERNET**

<b>MAC адрес</b>		00-00-000 (99-99-999)	<b>00-00-000</b>	
<b>IP адрес</b>		000-999	<b>000</b>	
<b>IP маска</b>		000-999	<b>000</b>	
<b>IP адрес шлюза</b>		000-999	<b>000</b>	

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5
<b><u>НАСТРОЙКА ИНДИКАТОРА</u></b>				
<b>Диап. контр.</b>	Диапазон контрастности	<b>НИЗКИЙ, ВЫСОКИЙ</b>	низкий	
<b>Контраст- ность</b>	Контрастность индикатора	0-999	не меняется	
<b>Подсветка</b>	Подсветка индикатора	<b>Вкл., ВЫкл.</b>	не меняется	
<b><u>ОЧИСТКА ОБЪЕМОВ</u></b>				
<b>Очистка объемов</b>		да ... .. нет	нет	
<b><u>ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ</u></b>				
<b>Инициал-ция ВВ</b>		да нет	да	
<b>Инициал-ция ПИ</b>		да ... .. нет	да	

**Таблица Б.6. Меню «Настройки» → «Настройка периферии» (рис.А.7)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Возможные значения	Значение после инициализации	Прим.
1	2	3	4	5
<b><u>РАЗЪЕМ N1</u></b>				
<b>Тип</b>	Тип модуля, установленного в слот	<b>Пустой, Универс. вых., Токосый, Дискретный, TF модуль, Ethernet, Токосый*2</b>	<b>Пустой</b>	
<b><u>УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ВЫХОД X</u></b>				
<b>Режим</b>	Режим работы универсального выхода	<b>Отсутствует Частотный Импульсный Логический Отключен</b>	<b>Отсутствует или Отключен</b>	
<b><u>ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД X</u></b>				
<b>Парам.</b>	Назначение выхода (обозначение параметра)	<i>см. табл.Б.7</i>	<b>НЕТ</b>	
<b>КР</b>	Коэффициент преобразования выхода, имп/м <sup>3</sup> (имп/л)	0,00001-5·10 <sup>6</sup>	1000,0	
<b>Расчет КР</b>	Расчет коэффициента	<b>***, Старт</b>	...	
<b>Qвп</b>	Верхний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-999999,93 0,001-99999,99	300	
<b>Qнп</b>	Нижний порог по расходу для универсального выхода в частотном режиме, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-999999,939	0	
<b>Fмакс</b>	Максимальная частота на выходе, Гц	0,01-3000	3000	
<b>Актив. ур.</b>	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	<b>Низкий; Высокий</b>	<b>Низкий</b>	
<b>Fтек.</b>	Текущее значение частоты	0-3000	-	
<b>Сост.</b>	Состояние выхода	<b>Исправен; Неисправен</b>	<b>Исправен</b>	
<b>Статус</b>	Характеристика работы выхода	<b>Без ошибок; F&gt;Fмакс; Нар. границ</b>	<b>Без ошибок</b>	

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5
<b><u>ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД X</u></b>				
<b>Парам.</b>	Назначение выхода (обозначение параметра)	<i>см. табл.Б.7</i>		
<b>Ки</b>	Вес импульса, м <sup>3</sup> /имп (л/имп)	0,000001-10 <sup>5</sup>	0,001	
<b>Расчет Ки</b>	Расчет коэффициента	<b>..., Старт</b>	...	
<b>Qвп</b>	Верхний порог по расходу для универсального выхода в импульсном режиме, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-999999,93	300	
<b>τ</b>	Длительность импульса, мс	1-500	1	
<b>Актив. ур.</b>	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	<b>Низкий Высокий</b>	<b>Низкий</b>	
<b><u>ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫХОД X</u></b>				
<b>Парам.</b>	Назначение выхода (обозначение параметра)	<i>см. табл.Б.7</i>		
<b>Актив. ур.</b>	Уровень напряжения на выходе при наличии сигнала (логическая единица)	<b>Низкий Высокий</b>	<b>Низкий</b>	
<b>Сост.</b>	Состояние выхода	<b>Исправен Неисправен</b>	<b>Исправен</b>	
<b><u>ТОКОВЫЙ ВЫХОД X</u></b>				
<b>Диапазон</b>	Диапазон работы выхода, мА	0-5; 0-20; 4-20	4-20	
<b>Парам.</b>	Назначение выхода (обозначение параметра)	<i>см. табл.Б.7</i>		
<b>Qвп</b>	Верхний порог по расходу для токового выхода, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-999999,9993	300	
<b>Qнп</b>	Нижний порог по расходу для токового выхода, м <sup>3</sup> /ч (л/мин)	0,001-999999,9993	0	
<b>К фильтра</b>	Коэффициент фильтрации	0-40	1	
<b>I тек.</b>	Текущее значение тока, мА	0,001-20,0	-	
<b>Статус</b>	Характеристика работы выхода	<b>Без ошибок знач &gt; ВГ знач &lt; НГ</b>	<b>Без ошибок</b>	

**Таблица Б.7. Возможные назначения для импульсного, частотного, логического и токового выходов**

Наименование параметра	Обозначение в строке ПАРАМ.	Возможность установки назначения для выхода			
		токового	универсального		
			частотный	импульсный	логический
Выход закрыт	<b>НЕТ</b>	×	×	×	×
Расход при прямом направлении потока	<b>Qx+</b>	×	×		
Расход при обратном направлении потока	<b>Qx-</b>	×	×		
Расход при любом направлении потока	<b> Qx </b>	×	×		
Объем при прямом направлении потока	<b>Vx+</b>			×	
Объем при обратном направлении потока	<b>Vx-</b>			×	
Объем при любом направлении потока	<b> Vx </b>			×	
Сигнал по окончании дозирования	<b>Имп. доз. X</b>			×	
Изменение направления потока на обратное	<b>Знак X</b>				×
Нет ультразвукового сигнала	<b>Нет УЗС x</b>				×
Расход больше верхней уставки	<b>Q&gt;Qву X</b>				×
Расход меньше нижней уставки	<b>Q&lt;Qну X</b>				×
Расход больше верхнего порога для токового выхода	<b>Q&gt;Qв.п.</b>				×
Расход меньше нижнего порога для токового выхода	<b>Q&lt;Qн.п.</b>				×
Расход больше наибольшего значения расхода	<b>Q&gt;Qmax</b>				×
По окончании дозирования на выход подается активный уровень сигнала	<b>Дозатор X</b>				×
Управление дозированием канала	<b>Доза упр. X</b>				×



**Таблица Б.8. Меню «Журналы» (рис.А.8)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Диапазон значений, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
<b><u>Все окна</u></b>				
<b>Тнс</b>	Продолжительность события	XX:XX:XX (час:мин:сек)	0	
-	Дата начала или окончания события	XX.XX.XX (час.мес.год)	-	
-	Время начала или окончания события	XX:XX:XX (час:мин:сек)	-	
<b>Поиск записи</b>	Порядковый номер записи, поиск которой будет выполнен после ввода нового значения	1-1000*	не меняется	
<b><u>ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ 1 КАНАЛ</u></b>				
<b>НС</b>	Слово состояние измерительного канала	15 знакомест** (см. табл.Г.1)	-	
<b>ДВ</b>	Слово состояние дискретных выходов	13 знакомест** (см. табл.Г.2)	-	
<b>ОТ</b>	Слово состояние отказов	4 знакоместа** (см. табл.Г.3)	-	

\* - максимальное количество записей зависит от вида журнала











\*\* - знак «x» - наличие события, знак «-» - отсутствие события; нумерация позиций в словах состояния **справа налево**

**Таблица Б.9. Меню «Архивы» (рис.А.9)**

Обозначения параметра при индикации	Наименование параметра, единицы измерения	Диапазон значений, форма представления	Значение после инициализации	Прим.
<b><u>АРХИВЫ</u></b>				
<b>Тпр</b>	Время простоя: - часовой архив, с	0-3596	-	
	- суточный архив	XX:XX (час:мин)	-	
	- месячный архив	XXX:XX (час:мин)	-	
<b>V+</b>	Объем при прямом направлении потока, м <sup>3</sup> (л)	0-999999000	-	
<b>V-</b>	Объем при обратном направлении потока, м <sup>3</sup> (л)	0-999999000	-	
<b>ΣV</b>	Суммарный объем с учетом направления потока, м <sup>3</sup> (л)	0-999999000	-	
<b>M1+</b>	Масса при прямом направлении потока, т (кг)	0,0001- 999 999 000	-	*
<b>M1-</b>	Масса при обратном направлении потока, т (кг)	0,0001- 999999000	-	*
<b>ΣM 1</b>	Суммарная масса с учетом направления потока, т (кг)	0,0001- 999 999 000	-	*
<b>Поиск записи</b>	Поиск записи	XX:XX:XX (день:мес:год) XX:XX:XX (час:мин:сек)	-	
<b>Vз</b>	Заданное значение дозы, м <sup>3</sup> (л)	0-99999990	0	
<b>Vд</b>	Отмеренное значение дозы, м <sup>3</sup> (л)	0-99999990	0	
<b>M1з</b>	Заданное значение массовой дозы, т (кг)	0,001-9 999 990	0	*
<b>M1д</b>	Отмеренное значение массовой дозы, т (кг)	0,001-9 999 990	0	*
<b>Тд</b>	Время дозирования, с	0-65535	-	
<b>Qср</b>	Средний расход за время дозирования			
<b><u>НАСТРОЙКА АРХИВА</u></b>				
<b>Период инт.</b>	Период интервального архива (интервал архивирования), мин:сек	от 000:05 до 120:00	6:00	
<b><u>ОЧИСТКА АРХИВОВ</u></b>				
<b>Очистка архивов</b>	Очистка архивных записей	да ... .. нет	да	

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. Назначение и обозначение кнопок клавиатуры

Таблица В.1.

Обозначение	Назначение кнопки
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх.</li> <li>2. При установке значения числовой величины – увеличение значения разряда на единицу.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз.</li> <li>2. При установке значения числовой величины – уменьшение значения разряда на единицу.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора по разрядам числа влево.</li> <li>2. При просмотре журнальных записей – уменьшение номера записи.</li> <li>3. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с меньшим порядковым номером или к предыдущему интервалу архивирования.</li> <li>4. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вверх.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При поразрядной установке числовых значений – перемещение курсора на разряд числа вправо.</li> <li>2. При просмотре журнальных записей – увеличение номера записи.</li> <li>3. При переборе однотипных меню (окон) – переход к меню (окну) с большим порядковым номером или к последующему интервалу архивирования.</li> <li>4. При выборе пункта меню, параметра, архивной записи, значения из списка – перемещение по списку вниз.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Переход в выбранное меню (окно) нижнего уровня.</li> <li>2. Активизация пункта меню (параметра): открытие доступа к изменению значения параметра, команды или выполнению действия.</li> <li>3. Выполнение операции, ввод заданного значения параметра, команды.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выход в меню (окно) более высокого уровня.</li> <li>2. Выход из активного состояния: закрытие доступа к изменению значения параметра, команды или выполнению действия.</li> <li>3. Отказ от выполнения операции, отказ от ввода измененного значения параметра, команды и выход в меню (окно) более высокого уровня.</li> </ol>
 	1. Набор числового значения установочного параметра.
	1. Перевод курсора в дробную часть числа.
	1. Знак отрицательного числового значения параметра.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Слова состояния, возможные неисправности и методы их устранения

При наличии события в соответствующей позиции слова состояния отображается символ «x», при отсутствии события – символ «-». Нумерация позиций в словах состояния ведется **справа налево**.

Таблица Г.1. Слово состояния НС (слово состояния измерительного канала)

Номер позиции	Вид индикации	Описание НС
1	<b>F &gt; Fmax</b>	Превышение максимальной частоты
2	<b>Q &gt; Qmax</b>	Превышение максимального расхода
3	<b>Q &gt; Qвп</b>	Расход больше верхнего порога по токовому выходу
4	<b>Q &lt; Qнп</b>	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу
5	<b>Нет УЗС</b>	Нет УЗС в измерительном канале
6	-	Резерв
7	-	Резерв
8	-	Резерв
9	<b>Ош. опер.</b>	Ошибка оператора в 1 канале
10	-	Резерв
11	-	Резерв
12	-	Резерв
13	<b>Q &gt; Qву</b>	Расход больше верхней уставки
14	<b>Q &lt; Qну</b>	Расход меньше нижней уставки
15	<b>Вр. инер.</b>	Время инерции

В окне укрупненной индикации значения измеряемого параметра (меню **Измерения**) отображается 5 первых позиций.

**Таблица Г.2. Слово состояния ДВ (слово состояния универсальных и токовых выходов)**

Номер позиции	Вид индикации	Описание события
1	<b>ДВ0</b>	НС или отказ на универсальном выходе 0
2	<b>ДВ1</b>	НС или отказ на универсальном выходе 1
3	<b>ДВ2</b>	НС или отказ на универсальном выходе 2
4	<b>ДВ3</b>	НС или отказ на универсальном выходе 3
5	<b>ДВ4</b>	НС или отказ на универсальном выходе 4
6	-	Резерв
7	-	Резерв
8	-	Резерв
9	-	Резерв
10	<b>Q &lt; Qнп (ТВ1)</b>	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу 1
11	<b>Q &gt; Qвп (ТВ1)</b>	Расход больше верхнего порога по токовому выходу 1
12	<b>Q &lt; Qнп (ТВ2)</b>	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу 2
13	<b>Q &gt; Qвп (ТВ2)</b>	Расход больше верхнего порога по токовому выходу 2

В слове состояния ДВ для универсальных выходов 0-4 фиксируются следующие события:

- значение частоты, соответствующее текущему расходу, больше максимального допустимого значения (при частотном режиме работы);
- количество импульсов, соответствующее измеренному значению объема, превышает количество, которое с учетом заданной длительности импульсов может быть выдано на выход за период, равный периоду измерения объема (при импульсном режиме работы);
- значение расхода вышло за установленную границу нижнего или верхнего порога (при частотном режиме работы);
- отказ выхода.

**Таблица Г.3. Слово состояния ОТ (слово состояния отказов)**

Номер позиции	Вид индикации	Описание события
1	<b>Отказ ПВ</b>	Сбой связи с измерителем
2	<b>Отказ RTC</b>	Сбой приборных часов
3	<b>Отказ FRAM</b>	Сбой внешней оперативной памяти
4	<b>Отказ FLASH</b>	Сбой энергонезависимой памяти

**Таблица Г.4. Возможные неисправности, отказы, нештатные ситуации и методы их устранения**

Вид события	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствие индикации	1. Неисправность ИВП. 2. Сгорел предохранитель.	1. Заменить ИВП. 2. Заменить предохранитель.
2. Нет УЗС	1. Неправильная настройка прибора. 2. Отсутствие заполнения жидкостью трубопровода или наличие в жидкости большого количества газа. 3. Неисправность в электрических соединениях ПЭА с ВП. 4. Неисправность ПЭА. 5. Отказ ВП.	1. Проверить правильность установленных параметров. 2. Убедиться в заполнении жидкостью трубопровода и отсутствии значительных воздушных включений. 3. Проверить целостность и надежность соединений ПЭА с ВП. 4. Проверить работоспособность канала с другими ПЭА. 5. Обратиться в сервисный центр.
3. $Q > Q_{max}$	Измеренное значение расхода превысило допустимое значение.	Проверить правильность установленных параметров.
4. $Q < Q_{нп}$ (ТВ1) $Q < Q_{нп}$ (ТВ2)	Расход меньше нижнего порога по токовому выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
5. $Q > Q_{вп}$ (ТВ1) $Q > Q_{вп}$ (ТВ2)	Расход больше верхнего порога по токовому выходу.	Проверить правильность установленных параметров.
6. $F > F_{max}$	Значение частоты, соответствующее текущему расходу, больше максимально допустимого значения.	Проверить правильность установленных параметров
7. $Q > Q_{ву}$	Расход больше верхней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
8. $Q < Q_{ну}$	Расход меньше нижней уставки.	Проверить правильность установленных параметров
9. Ош. опер.	1. Введены неправильные значения параметров ИУ. 2. Отличие Стаб от измеренного значения больше 0,3 км/с.	1. Проверить установленные параметры ИУ. 2. Ввести соответствующее значение Стаб.
10. Отказ ПВ	Сбой в работе измерителя.	1. Выполнить инициализацию изделия*. 2. Обратиться в сервисный центр.
11. Отказ RTC	Сбой приборных часов.	1. Выполнить инициализацию изделия*. 2. Обратиться в сервисный центр.
12. Отказ FRAM	Сбой внешней оперативной памяти.	Обратиться в сервисный центр.
13. Отказ FLASH	Сбой энергонезависимой памяти.	Обратиться в сервисный центр.

\* - при инициализации прибора архивы стираются

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Особенности эксплуатации расходомера при изменении кинематической вязкости жидкости

1. Погрешность расходомера определяется по формулам (п.1.3.1 части I настоящего руководства) при соответствии значения параметра  $\nu$  (вязкость) в меню **ПАРАМ. ИУ 1 канал** (рис.А.3), установленного в расходомере, значению кинематической вязкости жидкости в трубопроводе.
2. В случае изменения вязкости жидкости в трубопроводе при эксплуатации расходомера возможно появление дополнительной погрешности. Величина дополнительной погрешности при различных условиях эксплуатации оценивается нижеследующим образом.
  - 2.1. Для расходомеров с ИУ- $\times 12$ :
    - а) дополнительная погрешность не возникает и значение параметра  $\nu$  (**Вязкость**) (табл.Б.3) можно не корректировать при работе расходомера в зоне ламинарного течения жидкости, когда при изменении вязкости рабочей жидкости и скорости потока всегда справедливо неравенство:

$$\nu \leq \frac{\nu}{D_y},$$

где  $\nu$  – средняя скорость потока, м/с;

$\nu$  – кинематическая вязкость жидкости, сСт;

$D_y$  – внутренний диаметр трубопровода, мм.

- б) максимальное значение дополнительной погрешности не превысит  $\pm 0,5$  % при условиях:
  - расходомер работает в зоне турбулентного течения жидкости, когда при изменении вязкости рабочей жидкости и скорости потока выполняется неравенство:

$$\nu \geq 4 \cdot \frac{\nu}{D_y};$$

- значение вязкости жидкости располагается внутри одного из интервалов (2-6), (6-20), (20-60), (60-180), (180-500) сСт;
- значение параметра  $\nu$  (**Вязкость**), введенное в расходомер, соответствует среднему значению вязкости для одного из интервалов, в котором находится действительное значение вязкости жидкости.

2.2. Для расходомера с ИУ-х32 значение дополнительной погрешности можно рассчитать по формуле:

$$\delta_{\text{аит}} = \frac{K2}{v^{K3}} \cdot \frac{\left(\frac{v}{2}\right)^{K3} - \left(\frac{v_1}{2}\right)^{K3}}{K1 + K2 \cdot \left(\frac{v}{2 \cdot v}\right)^{K3}} \cdot 100 \%,$$

где  $v$  – средняя скорость потока, м/с;

$v$  – действительное значение кинематической вязкости рабочей жидкости, сСт;

$v_1$  – значение параметра **Вязкость**, введенное в расходомер, сСт;

$K1, K2, K3$  – значения соответствующих калибровочных коэффициентов в меню **Калибровка**, установленных в расходомер на основании паспортных данных.

В широком диапазоне скоростей потока (при  $v \geq 0,5$  м/с) и вязкости рабочей жидкости ( $v \geq 20$  сСт) значение дополнительной погрешности можно найти по более простой зависимости: погрешность измерения расхода возрастает на 1 % на каждые 5 сСт изменения вязкости жидкости.

3. Если расчетное значение дополнительной погрешности превышает допустимую величину, то при изменении вязкости жидкости необходимо вручную ввести новое значение параметра **Вязкость** в расходомер или перевести расходомер в состояние коррекции значения кинематической вязкости. Перевод осуществляется в меню **ПАРАМ. ИУ 1 канал** (рис.А.3).

Особенности эксплуатации расходомера в режиме коррекции вязкости приведены в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР». Исполнение УРСВ-510V ц. Инструкция по монтажу» В12.00-00.00 ИМ.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Особенности работы расходомера при определении массовых параметров

1. При переводе расходомера на определение массовых параметров в меню **ОБРАБ. РЕЗ. 1 канал**, пункт меню **Архивир.** расходомер продолжает измерение объемных параметров потока жидкости, однако индикация меняется следующим образом:
  - в меню **ИЗМЕРЕНИЯ 1 канал** индицируются массовые параметры в заданных массовых единицах (рис.А.2б и табл.Б.1);
  - в меню **ДОЗАТОР 1** индицируются наименования и размерность массовых доз (рис.А.2б и табл.Б.2);
  - в меню **ОБРАБ. РЕЗ 1 канал**, индицируются значения параметров в массовых единицах (рис.А.3 и табл.Б.3);
  - в меню **НАСТРОЙКА ДОЗЫ 1** индицируется наименование и размерность дозы;
  - в меню **ЧАСТОТНЫЙ ВЫХОД X, ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД X, ТОКОВЫЙ ВЫХОД X** индицируются значения параметров в массовых единицах, для коэффициентов **КР** и **Ки** индицируются массовые размерности (рис.А.6 и табл.Б.6);
  - в меню **АРХИВЫ** индицируются наименования и размерности массовых параметров (рис.А.8 и табл.Б.9).
2. Значение массового расхода определяется расходомером по формуле:

$$Q_m = Q_v \cdot \rho,$$

где  $Q_m$  – расчетное значение массового расхода, т/ч;

$Q_v$  – измеренное значение объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho$  – заданное значение плотности жидкости, т/м<sup>3</sup>.

Для обеспечения расчета массовых параметров потока в расходомер необходимо ввести значение плотности жидкости. Порядок определения и ввода значения плотности приведена в документе «Расходомер-счетчик ультразвуковой «ВЗЛЕТ МР». Исполнение УРСВ-510V ц. Инструкция по монтажу» В12.00-00.00 ИМ.

Кроме расчета значения массового расхода прибор рассчитывает суммарное значение массы жидкости при прямом направлении потока М1+, при обратном направлении потока М1-, а также суммарную массу  $\Sigma M1$  с учетом направления потока.

3. Работа расходомера, в том числе и при включенных автоматических коррекциях вязкости и плотности, не предусматривает изменения состава или смену типа жидкости.

При смене типа жидкости в трубопроводе, либо изменении ее состава (содержание воды, механических примесей и др.) необходимо ввести в расходомер новые значения вязкости и плотности рабочей жидкости.

Функционирование автокоррекции в расходомере основано на среднестатистических физических характеристиках жидкостей. Характеристики реальной жидкости в трубопроводе могут отличаться от среднестатистических. Для устранения отличий рекомендуется при эксплуатации расходомера:

- либо проводить периодические замеры вязкости и плотности жидкости;
- либо пользоваться имеющимися табличными значениями вязкости и плотности жидкости при различных температурах и давлениях.

При расхождении данных по замерам или табличных значений со значениями, индицируемыми прибором, рекомендуется ввести в расходомер уточненные значения вязкости и плотности жидкости.