

**ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СИСТЕМЫ СБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ЗОНД
(Версия 4.40)

Задача обработки технологических данных

Версия 4.40.0348

Москва, 2017

Как связаться с разработчиками:

Тел. (495)382-56-34
e-mail: zond@gpa.ru
Web: <http://www.gpa.ru/zond>
газовая связь: тел. (700)52-490, (700)52-495

СОДЕРЖАНИЕ

1. Обработка значений	4
1.1 Обработка аналоговых параметров	5
1.2 Обработка дискретных параметров	8
1.3 Обработка параметров типа счётчик времени, счётчик импульсов	10
1.4 Обработка параметров типа измерительная линия	12
1.5 Обработка параметров типа счётчик внешний, внешний таймер	13
1.6 Обработка параметров типа дата - время.....	15
1.7 Обработка перехода в недостоверность.....	15
2. Линеаризация	16
3. Расчёт интегральных значений	18
4. Контроль изменения значений параметров.....	19

1. Обработка значений

Обработку значений параметров БД выполняет задача обработки.

Задача обработки информации предназначена для обработки первичных данных (доставляемых через интерфейсы устройств связи с объектом (УСО) от внешних систем и устройств) и выдачи сообщений о происходящих изменениях значений параметров базы данных (БД). Обработка полученных значений осуществляется с заданной в конфигурации комплекса программ (КП) «Зонд» (ПО «Зонд2006»: «Главное меню» - «Параметры» - «Конфигурация Зонд...» - «Конфигурация 1»- «Период цикла обработки, мсек.») периодичностью. За один период обрабатываются все параметры БД.

Входной информацией для задачи обработки являются:

- * первичные значения в формате интерфейсов УСО;
- * нормативно-справочная информация, хранимая в паспортах БД;
- * информация, вводимая пользователями КП «Зонд».

Результирующим действием задачи обработки является:

- * текущие значения параметров и признаки их достоверности обновляются;
- * текущие значения параметров ПК «Зонд» приводятся к единому формату хранения;
- * в протокол событий выводятся различные текстовые сообщения о происходящих изменениях, и включается звуковая сигнализация;
- * инициируются уведомления об изменениях, которые могут быть транслированы другим программным модулям ПК «Зонд» (интерфейсами экспорта данных, подсистеме отображения видеок кадров и др.).

Вывод текстовых сообщений для оперативного персонала подпрограммой технологического контроля осуществляется (по желанию пользователя) на устройство печати, монитор и в файл на диске. Комбинация используемых устройств задаётся пользователем в (ПО «Зонд2006»: «Главное меню» - «БД» - «Редактор паспортов...» - Закладка «Статус») индивидуально, для каждого параметра в БД.

Сообщения о нарушениях выдаются в хронологическом порядке, т.е. по мере их поступления, и имеют формат:

[МЕТКА ВРЕМЕНИ][ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ] , где

- [МЕТКА ВРЕМЕНИ] - время события;
- [ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ] - текст сообщения, формат которого зависит от типа параметра и сложившейся ситуации.

Формат метки времени зависит от указанного в настройках формата хранения протокола событий (ПО «Зонд2006»: «Главное меню» - «Параметры» -

«Конфигурация Зонд...» - «Конфигурация 1»- «Формат сообщений») Для версии:

- 4.40 XXX XX XXXX ЧЧ:ММ:СС - месяц, число, год часы, минуты и секунды соответственно;
 4.50 XXX XX XXXX ЧЧ:ММ:СС.см - месяц, число, год часы, минуты, секунды и сотые доли секунды.

Способ получения первичного значения зависит от состояния поля «Способ управления» закладки паспорта параметра (Таб 1-1)

Способ управления	Способ получения первичного значения
Локальный	из интерфейса УСО
Ручной ввод	ручной ввод
Устанавливаемый извне	ручной ввод или занесение значения с вышестоящей системы
Управляемый извне	из интерфейса УСО

Таб 1-1. Способ получения первичного значения

О событиях со значением параметра, выявленных в процессе обработки, оператор информируется:

- * мерцанием значения на видеокадре (фрагменте мнемосхемы);
- * звуковым сигналом;
- * выводом сообщения в окно технологических сообщений;
- * записью сообщения в протокол событий;
- * распечаткой сообщения на оперативном принтере.

1.1 Обработка аналоговых параметров

Цикл начинается с расчёта интегрального значения методом прямоугольников на основе предыдущего значения обрабатываемого параметра.

Далее выполняется получение текущего значения. В случае, если оно оказывается недостоверным или не соответствует рабочему диапазону, заданному нижней и верхней возможными границами измерений, дальнейшая обработка данного параметра заканчивается. Иначе значения проходят следующую обработку (см. Рис. 1-1):

1. линейризацию измеренного значения;
2. проверку на корректность полученного значения; *
3. запись обработанного значения в БД;
4. подправку интегрального значения по методу трапеций;
5. проверку на нарушение границ контроля параметра (с выводом соответствующего сообщения и включением звуковой сигнализации).

* Результат измерения после блока линейризации не должен превышать возможных границ контроля обрабатываемого параметра. В случае нарушения этих границ выставляется бит недостоверности параметра и номер нарушенной

возможной границы контроля, дальнейшая обработка параметра не производится.

На этапе проверки границ, контролируются следующие границы:

Обозначение	Наименование границы контроля (уставки)
ВВГ	- верхняя возможная граница. При превышении значением границы, значение считается недостоверным.
ВАГ	- верхняя аварийная граница;
ВТГ	- верхняя технологическая граница;
НТГ	- нижняя технологическая граница;
НАГ	- нижняя аварийная граница;
НВГ	- нижняя возможная граница. При нарушении значением границы, значение считается недостоверным.

Значения уставок хранятся в БД в формате кодов АЦП. Контроль значений уставок осуществляется в формате кодов АЦП.



Рис. 1-1. Блок-схема обработки значения аналогового параметра

1.2 Обработка дискретных параметров

Выполняется получение текущего значения. В случае, если оно оказывается недостоверным, обработка параметра заканчивается. Иначе значения проходят следующую обработку (см. Рис. 1-2):

1. получение значения параметра от УСО;
2. запись обработанного значения в БД
3. контроль времени изменения параметра;
4. проверку на изменение состояния параметра с выводом соответствующего сообщения в протокол событий и включением звуковой сигнализации.



Рис. 1-2. Блок-схема обработки значения дискретного параметра

1.3 Обработка параметров типа счётчик времени, счётчик импульсов

Рассчитывается новое значение параметра. Если значение параметра, по которому ведётся счёт времени, не совпадает со значением, при котором счёт следует вести, ставится признак недостоверности, дальнейшая обработка данного параметра заканчивается. Иначе значения проходят следующую обработку (см. Рис. 1-3):

- 1 запись обработанного значения в БД;
- 2 проверку на превышение установленного максимально возможного значения данного параметра счётчик времени (с выводом соответствующего сообщения и включением звуковой сигнализации).

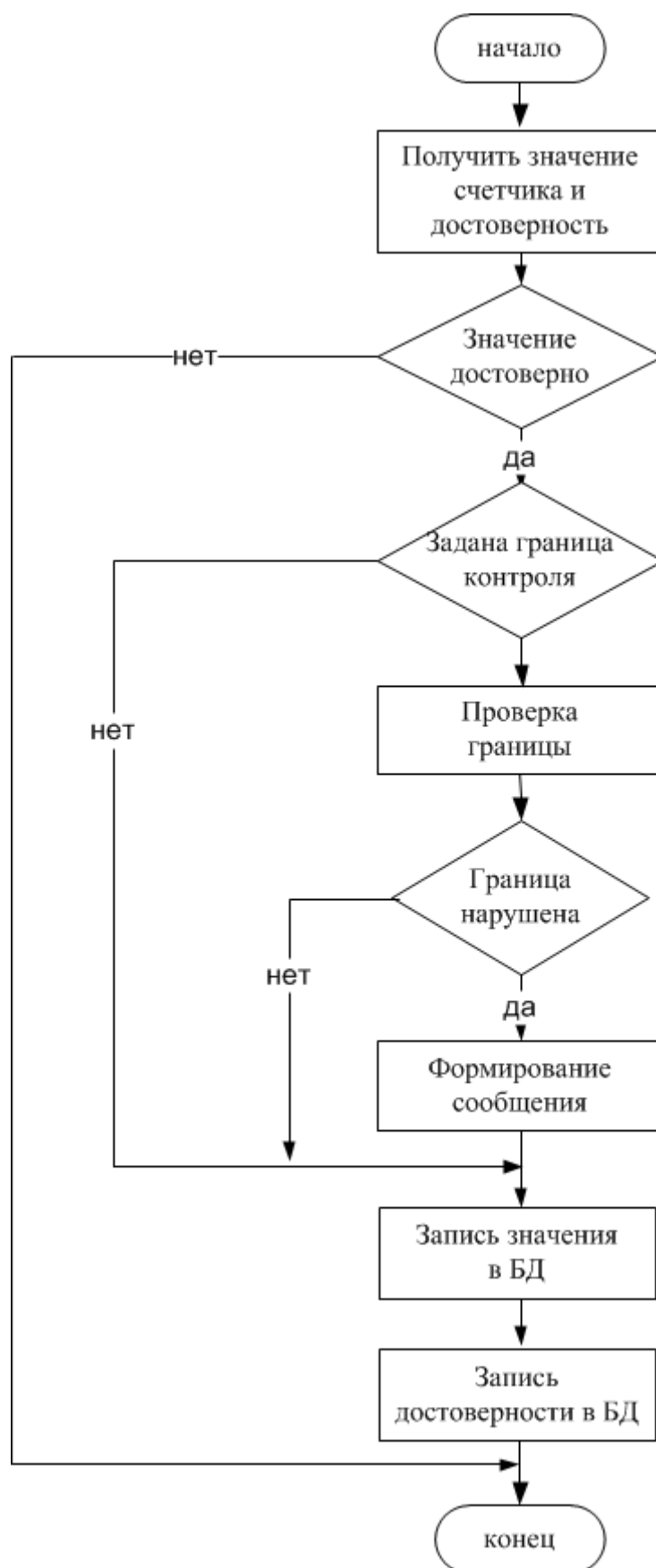


Рис. 1-3. Блок-схема обработки значения параметра типа счётчик импульсов и счётчик времени

1.4 Обработка параметров типа измерительная линия

Параметр типа «Измерительная линия» позволяет провести расчёт количества газа прошедшего через сужающее устройство.

Рассчитывается новое значение параметра на основе текущих значений соответствующих привязанных параметров и формирование признака достоверности в зависимости от достоверности значений исходных параметров ($Q\%$ перепад на диафрагме, P – давление газа до диафрагмы, T – температуры газа за диафрагмой). Данные о сужающем устройстве берутся из привязанного паспорта параметра типа «Трубопровод» (см. Рис. 1-4).

Расчёт ведётся по методике РД 50-213-80 «Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами». В настоящий момент методика устарела, и заменена на ГОСТ 8.563.2-97 «Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств». Результаты расчёта могут использоваться для справки.

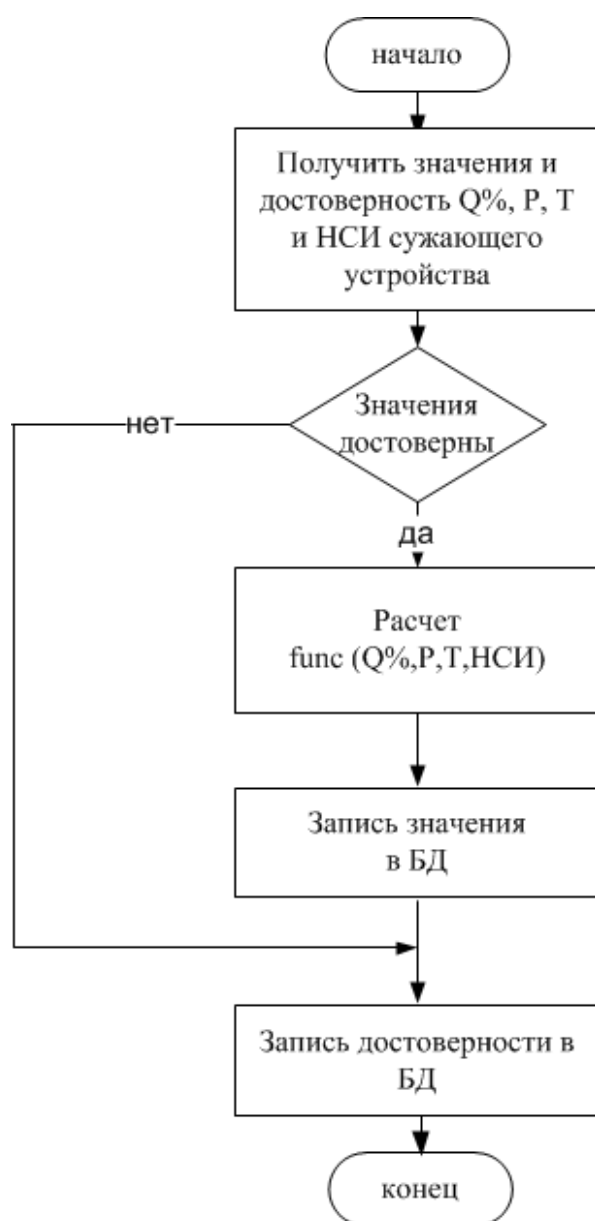


Рис. 1-4. Блок-схема обработки значения параметра измерительная линия

В результате расчёта вычисляются значения:

- мгновенное значение расхода газа ($\text{нм}^3/\text{ч}$, $\text{тнм}^3/\text{ч}$);
- суммарное значение расхода газа с начала суток (с контрактного часа), в том числе по достоверным и недостоверным данным (нм^3 , тнм^3);
- суммарное значение расхода за прошлые сутки (нм^3 , тнм^3);
- суммарное значение расхода с начала месяца (нм^3 , тнм^3).

1.5 Обработка параметров типа счётчик внешний, внешний таймер

Обработка значений параметров типа «Счётчик внешний» и «Внешний таймер» выполняется как показано на блок-схеме (см. Рис. 1-5).

Этапы обработки:

1. получение значения параметра от УСО;
2. проверку на изменение состояния параметра с выводом соответствующего сообщения в протокол событий и включением звуковой сигнализации;
3. запись обработанного значения в БД.

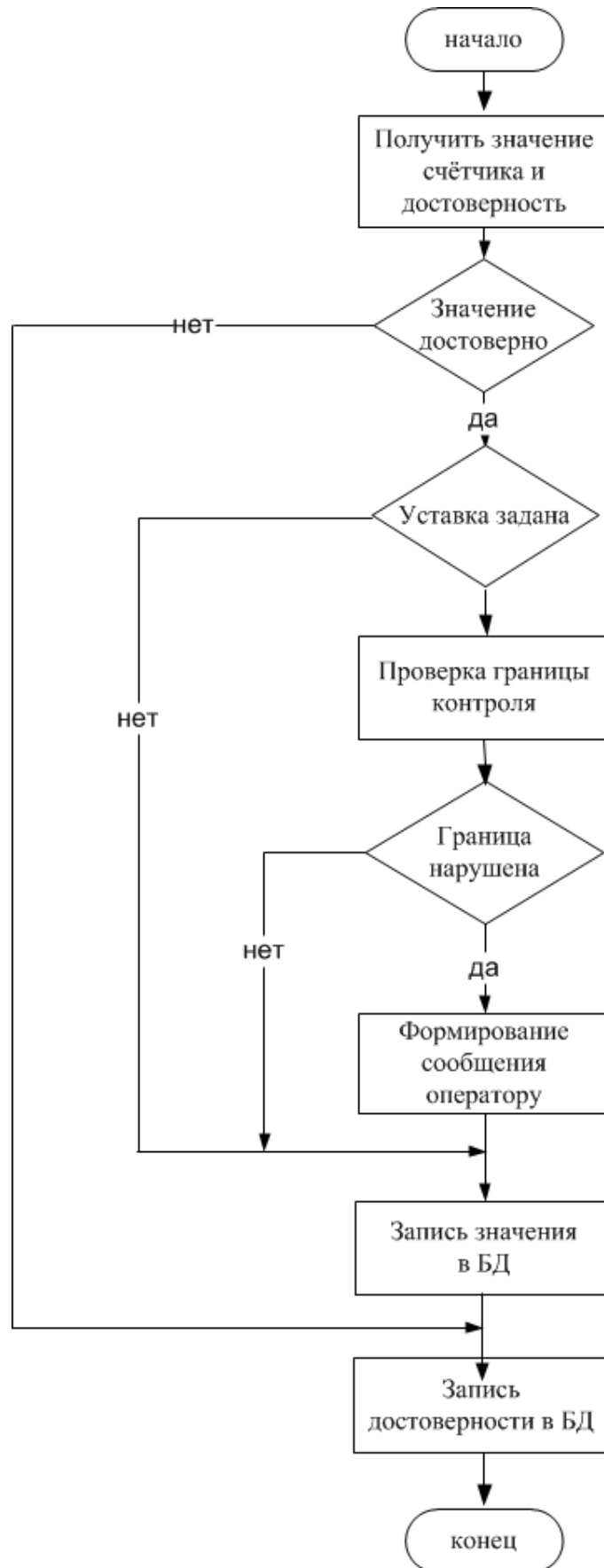


Рис. 1-5. Блок-схема обработки значения параметра типа «счётчик внешний», «внешний таймер»

1.6 Обработка параметров типа дата - время

Выполняется получение текущего значения и его достоверности из УСО (см. Рис. 1-6). Обработка не производится.

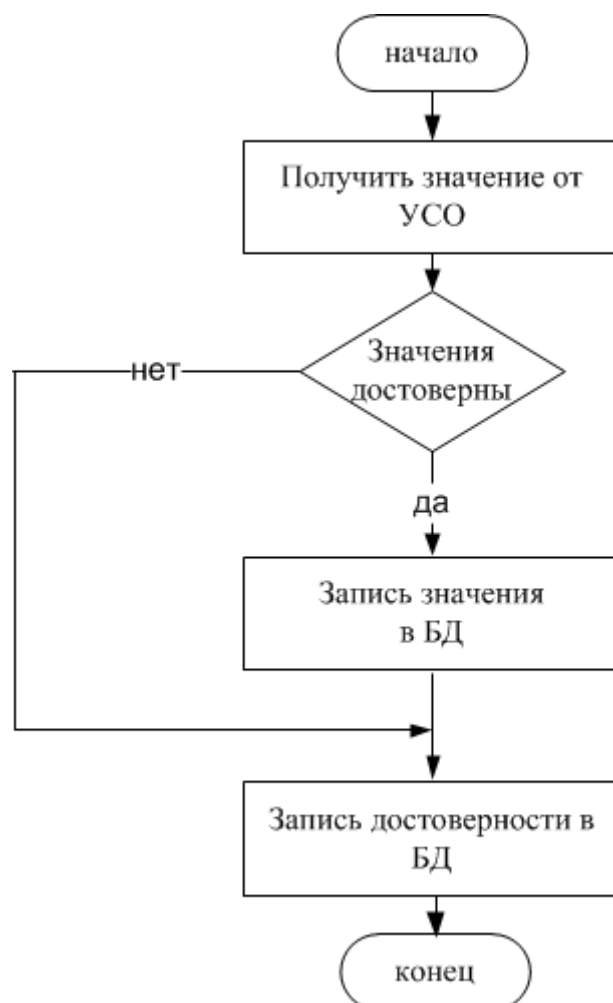


Рис. 1-6. Блок-схема обработки значения параметра типа «Дата-время»

1.7 Обработка перехода в недостоверность

Выполняется, если стоит соответствующий флаг в паспорте (ПО «Зонд2006»: «Главное меню» - «БД» - «Редактор паспортов...» - Закладка «Статус» - «Квитирование недостоверности») параметра БД типа Аналоговый, дискретный, восьмипозиционный, дата-время. Устанавливается состояние неквитированности (включается звуковая сигнализация), в журнал технологических сообщений выдаётся сообщение.

2. Линеаризация

Линеаризация используется только для аналоговых параметров со шкалами с нелинейными характеристиками. В КП «Зонд» предусмотрены следующие алгоритмы линеаризации:

а) датчики с квадратичной шкалой - КВ:

$$Y_n = 64 * X_n + 0,5$$

б) термопары и термометры сопротивления с типами градуировок ТСП 20, ТСП 21, ТСП 22, ТХК, ТХА, ТПП:

$$Y_n = A_0 + X_n * (A_1 + X_n * A_2)$$

Термометры сопротивления градуировок ТСП 23 и ТСП 24 обладают линейной характеристикой.

Диапазоны шкал, которые могут быть линеаризованы, приведены в Таб 2-2. Тип линеаризации задается в паспорте параметра.

Тип градуировки шкалы датчика	Начало шкалы, С	Конец шкалы, С
ТСП 20	0	300
	0	400
	0	500
	0	650
	300	650
ТСП 21	-200	-70
	-120	30
	-120	100
	-70	180
	0	100
	0	150
	0	200
	0	300
	0	400
	0	500
	200	500
ТСП 22	-200	-70
	-200	30
	-200	50
	-120	30
	-90	50
	-70	180
	-25	25
	0	50
	0	100
	0	150

Тип градуировки шкалы датчика	Начало шкалы, С	Конец шкалы, С
	0	200
	0	300
	0	400
	0	500
	200	500
ТХК	0	142
	0	150
	0	200
	0	265
	0	300
	0	400
	0	600
	0	610
	200	600
	200	800
ТХА	0	246
	0	485
	0	600
	200	600
	0	400
	0	800
	0	900
	0	1100
	0	1231
	0	1300
	200	1200
	400	900
	600	1100
	700	1300
ТПП	0	1038
	0	1300
	0	1600

Таб 2-2. Шкалы датчиков температуры.

3. Расчёт интегральных значений

В КП «Зонд» процесс подсчёта интегральных значений условно разделён на две части по двум методам подсчёта: методом прямоугольников и методом трапеций.

Подсчёт интегральных значений методом прямоугольников ведётся всегда (вне зависимости от признака достоверности параметра). Оно рассчитывается из предположения, что значение данного параметра не изменилось. В дальнейшем, если значение интегрируемого параметра достоверно, результирующее интегральное значение корректируется (увеличивается или уменьшается) на величину изменения значения данного параметра. Интегрирование осуществляется на интервале в одни сутки.

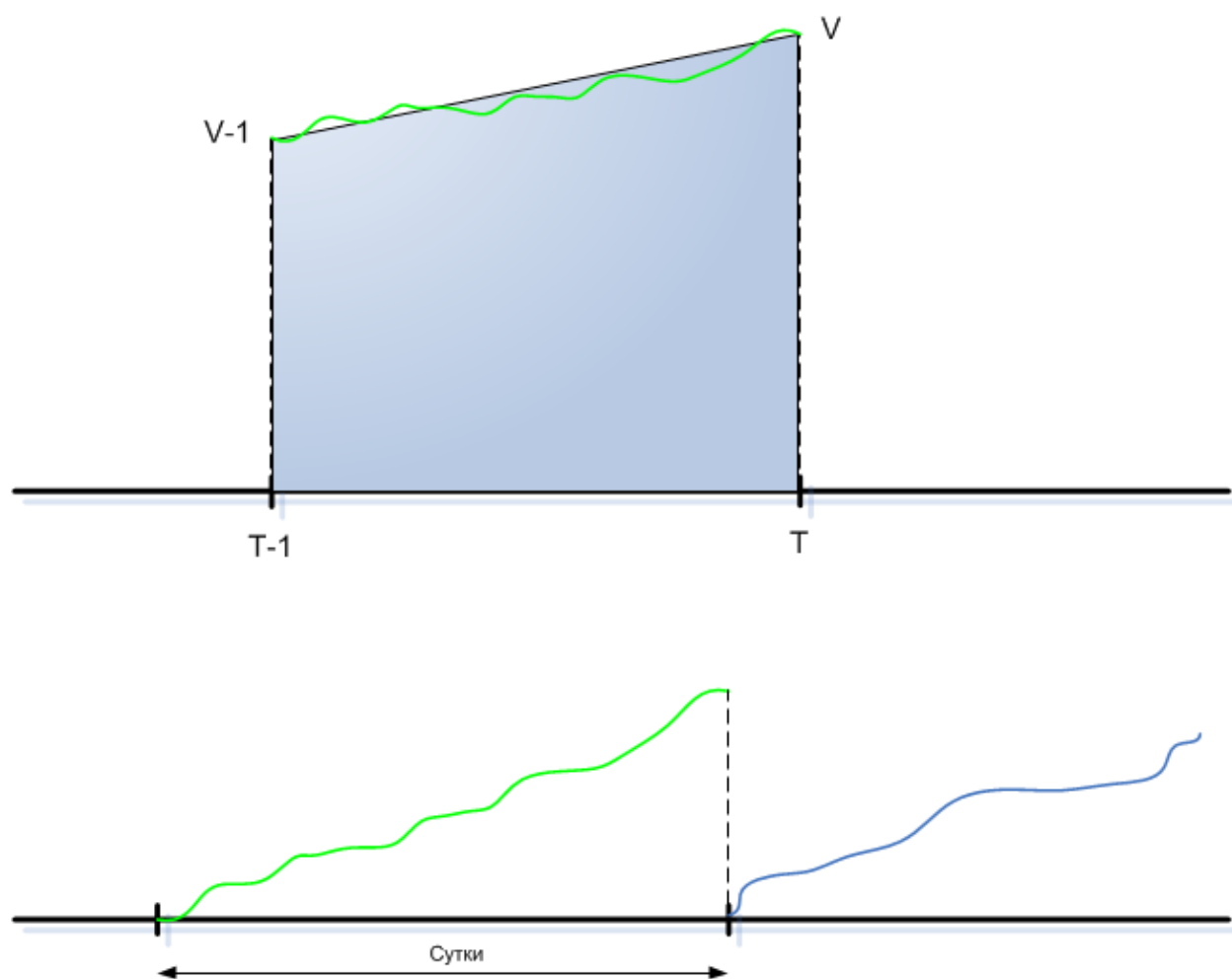


Рис. 3-1. Интегрирование методом трапеций

4. Контроль изменения значений параметров

Данный способ обработки значений используется для всех параметров, которые имеют признак достоверности текущего параметра.

Каждый параметр, в зависимости от его типа, имеет свои критерии оценки изменения его значения и определения граничных условий. Нарушение значением параметра этих граничных условий назовем событием по данному параметру. Каждое такое событие сопровождается при необходимости звуковым сигналом и выводом соответствующего сообщения на соответствующее устройство.

По способу контроля за изменением значений параметров, способу задания граничных условий и виду сообщений о нарушении этих условий параметры БД комплекса программ «ЗОНД» в зависимости от их типа можно разделить на 3 группы:

- 1 Аналоговые;
- 2 Счётчик времени, Счётчик импульсов, Внешний таймер, Внешний счётчик;
- 3 Дискретные параметры.

Контроль за состоянием технологического процесса первой группы типов параметров осуществляется пользователем путём задания в их паспортах перечисленных ниже полей:

- 1 нижняя и верхняя технологические границы контроля;
- 2 нижняя и верхняя аварийные границы контроля;
- 3 нижняя и верхняя возможные границы контроля;

Для этой группы событием является каждое нарушение (переход в ту или иную сторону) какой-либо границы. При этом при необходимости выдаётся звуковой сигнал и выводится на соответствующее устройство соответствующее сообщение (2 вида).

- 1 [номер] [репер] [значение] [размерность]
[граница]=[значение];
- 2 [номер] [репер] [значение] [размерность] **ВОШЕЛ В НОРМУ**.

Если принять за X - измеренное текущее значение параметра, за Y_n - значение нижней границы контроля, а за Y_v - значение верхней границы контроля, то состояние нарушения границы контроля можно записать соотношением:

- $X \leq Y_n$ - нарушение нижней границы контроля;
 $X \geq Y_v$ - нарушение верхней границы контроля.

Состояние нарушения параметром нижней или верхней границы контроля считается устранённым, если выполнится соответственно соотношение (где d - значение зоны нечувствительности):

$X > Y + d$ - устранение нарушения нижней границы контроля;
 $X < Y - d$ - устранение нарушения верхней границы контроля.

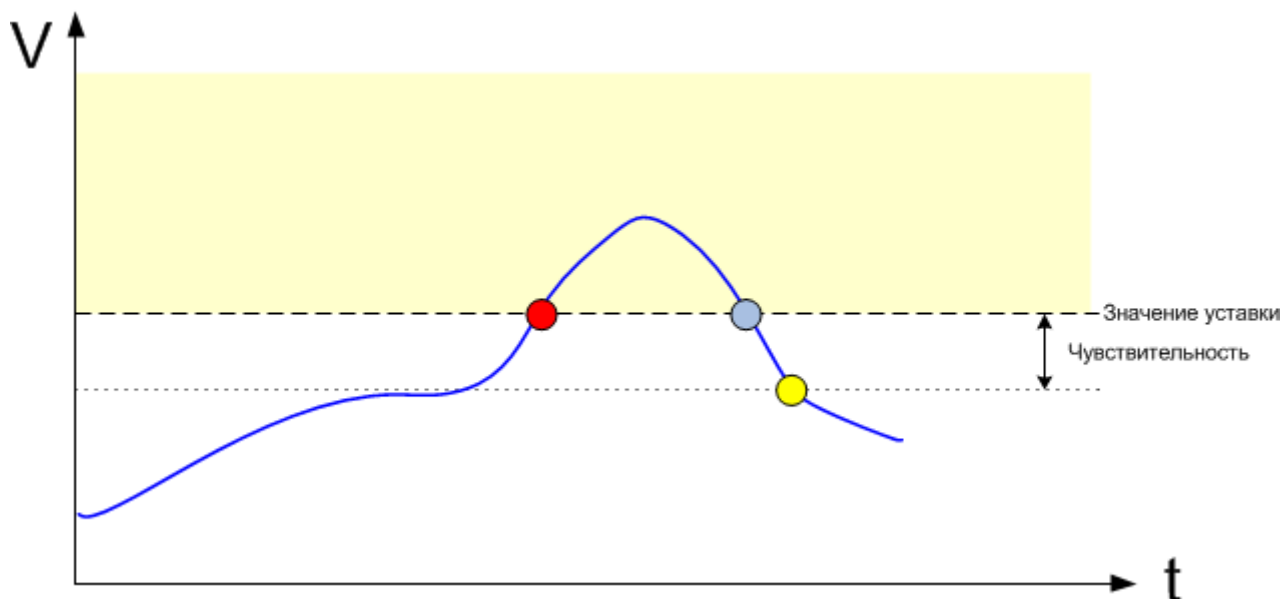


Рис. 4-1. Зона нечувствительности

Контроль за состоянием технологического процесса параметров второй группы осуществляется пользователем путём задания в их паспортах времени срабатывания сигнализации по данному параметру.

Для этой группы событием является каждое превышение текущим значением параметра заданного ранее в его паспорте времени срабатывания сигнализации. При этом пользователь имеет возможность в паспорте параметра постоянно изменять время срабатывания сигнализации и (или) обнулять текущее значение параметра (счётчик).

После возникновения события при необходимости выдаётся звуковой сигнал и выводится на соответствующее устройство соответствующее сообщение (2 вида).

- 1 [номер] [репер] БОЛЬШЕ [чч:мм:сс];
- 2 [номер] [репер] ВОШЕЛ В НОРМУ.

Контроль за состоянием технологического процесса параметров третьей группы осуществляется путем формирования пользователем текстов возможных состояний в паспорте. Для этой группы событием является каждое изменение текущего значения (состояния) параметра. При этом при необходимости выдаётся звуковой сигнал и выводится сообщение:

[номер] [репер] [новое текущее значение].