



# АКС

## РЕГУЛЯТОР УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПАСТЕРИЗАЦИИ КОМПОСТА ШАМПИНЬОНОВ

ВЕРСИЯ 04.1807.12

Руководство по эксплуатации

ААЭИ.421451.688 РЭ

## СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	6
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
3	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	12
3.1	<i>Функционирование прибора</i>	12
3.2	<i>Конструкция комплекса</i>	13
4	РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ ОПЕРАТОРА	14
4.1	<i>Заставка</i>	15
4.2	<i>Группа окон «Измерения»</i>	15
4.2.1	Основные показатели	15
4.2.2	Температура компоста	16
4.2.3	Температура воздуха	17
4.3	<i>Группа окон «Управление»</i>	18
4.3.1	Управление приточным вентилятором и воздушными заслонками	18
4.3.2	Управление аварийной сигнализацией	18
4.3.3	Подключение и отключение датчиков температуры компоста	19
4.4	<i>Группа окон «Задания»</i>	19
4.4.1	Первое окно заданий	20
4.4.2	Второе окно заданий	20
4.5	<i>Журнал событий</i>	21
4.6	<i>Главное меню настроек комплекса</i>	22
4.6.1	<i>Меню «Параметры АКС»</i>	23
4.6.2	<i>Меню «Настройки АКС»</i>	25
4.6.3	<i>Меню «Настройки панели оператора»</i>	28
4.6.3.1	<i>Подменю «Входы»</i>	28
4.6.3.2	<i>Подменю «Выходы»</i>	29
4.6.3.3	<i>Подменю «Архивирование»</i>	30
4.6.3.4	<i>Подменю «Отображение данных»</i>	31
4.6.3.5	<i>Подменю «Обмен с ПК»</i>	32
4.6.3.6	<i>Подменю «Дата и время»</i>	33
4.6.3.7	<i>Подменю «Сброс установок»</i>	34
4.6.3.8	<i>Подменю «Сетевая конфигурация»</i>	34
4.6.4	<i>Меню «Просмотр архива»</i>	35
4.6.5	<i>Меню «Авторизация»</i>	36
4.6.6	<i>Меню «Справка»</i>	36
5	РАБОТА ПРИБОРА	37
5.1	<i>Измерения</i>	37
5.2	<i>Температура компоста</i>	37
5.2.1	<i>Температура воздуха в поддоне</i>	37
5.2.2	<i>Температура воздуха в тоннеле</i>	37
5.3	<i>Работа регуляторов</i>	37
5.3.1	<i>Выравнивание температуры компоста</i>	37
5.3.2	<i>Регулирование температуры компоста</i>	38
5.3.3	<i>Регулирование температуры воздуха</i>	38
5.4	<i>Логика регулирования</i>	39
5.4.1	<i>Регулирование в фазе «Выравнивание»</i>	39
5.4.2	<i>Регулирование в фазе «Выдержка»</i>	40
5.4.3	<i>Регулирование в фазе «Разогрев»</i>	40
5.4.4	<i>Регулирование в фазе «Пастеризация»</i>	40
5.4.5	<i>Регулирование в фазе «Охлаждение 1»</i>	40
5.4.6	<i>Регулирование в фазе «Кондиционирование»</i>	40

5.4.7 Регулирование в фазе «Охлаждение 2»	40
6 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	41
6.1 Неисправность датчиков температуры	41
6.2 Температура компоста выше нормы	41
6.3 Разброс температуры компоста выше нормы	42
6.4 Температура в поддоне вне допуска	42
6.5 Температура в тоннеле вне допуска	42
6.6 Неисправность газоанализатора	42
6.7 Неисправность приточного вентилятора	42
6.8 Неисправность заслонки свежего воздуха	42
6.9 Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха	43
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	43
8 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	43
9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ И СЕТИ ПИТАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕМУ РЕГУЛЯТОРУ КОМПЛЕКСА	44
10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК	48
11 МАРКИРОВКА	49
12 УПАКОВКА	49
13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
14 ХРАНЕНИЕ	49
15 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	49

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием специализированного регулятора управления процессом пастеризации компоста шампиньонов АКС (далее по тексту – АКС).

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Регулятор АКС позволяет производить контроль температуры компоста, температуры воздуха в поддоне и температуры воздуха в тоннеле пастеризации. Прибор также содержит вход для подключения датчика кислорода или датчика аммиака (опционально).

Измерение температуры контролируемых сред производится датчиками температуры на базе термометров сопротивлений. При необходимости любой измерительный канал измерения можно отключить. Для повышения точности измерения температуры в приборе реализованы специализированные алгоритмы обработки данных.

1.2 Технологическая схема процесса пастеризации компоста приведена на рис. 1.1

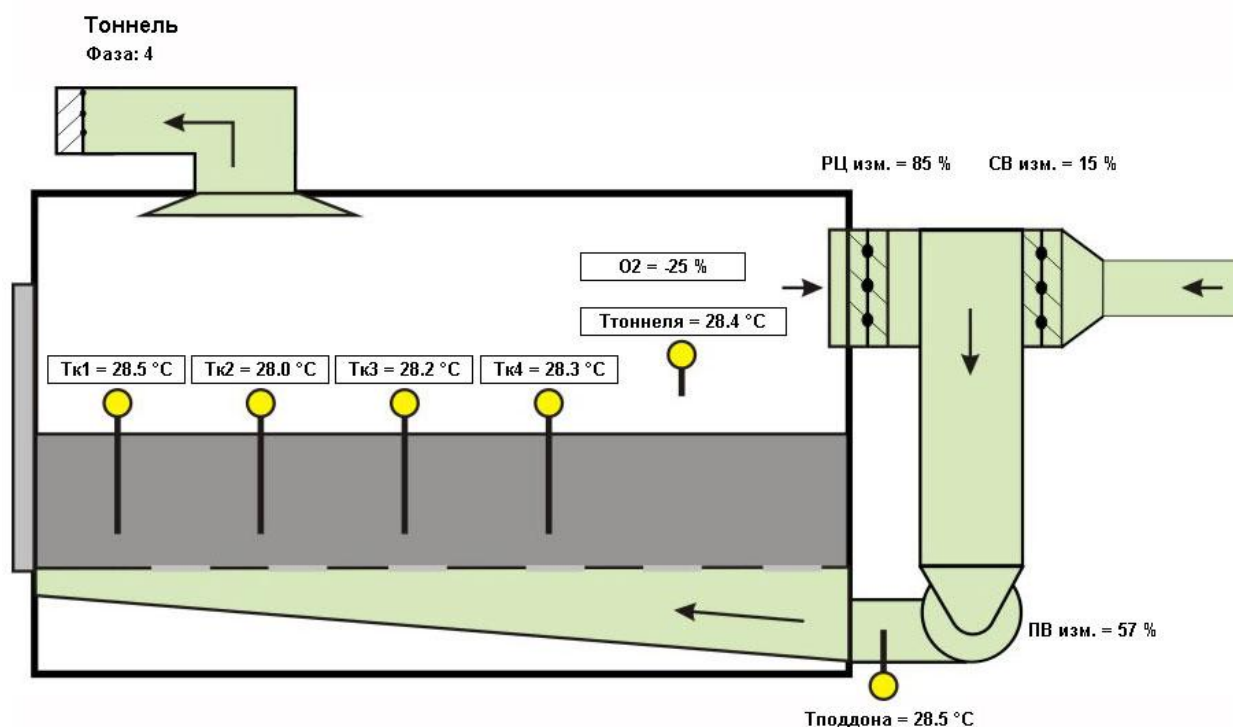


Рис.1.1 – Технологическая схема процесса пастеризации компоста.

К регулятору АКС подключаются 4 датчика температуры компоста Тк1, Тк2, Тк3, Тк4, датчик температуры воздуха в поддоне Тподдона и датчик температуры воздуха над компостом Ттоннеля. Регулятор АКС управляет оборотами приточного вентилятора и степенью открытия воздушных заслонок подачи свежего и рециркуляционного воздуха по комплексному анализу измеренных температур и в соответствии с заданным технологическим графиком (рис.1.2). Датчики кислорода и аммиака являются информационными.

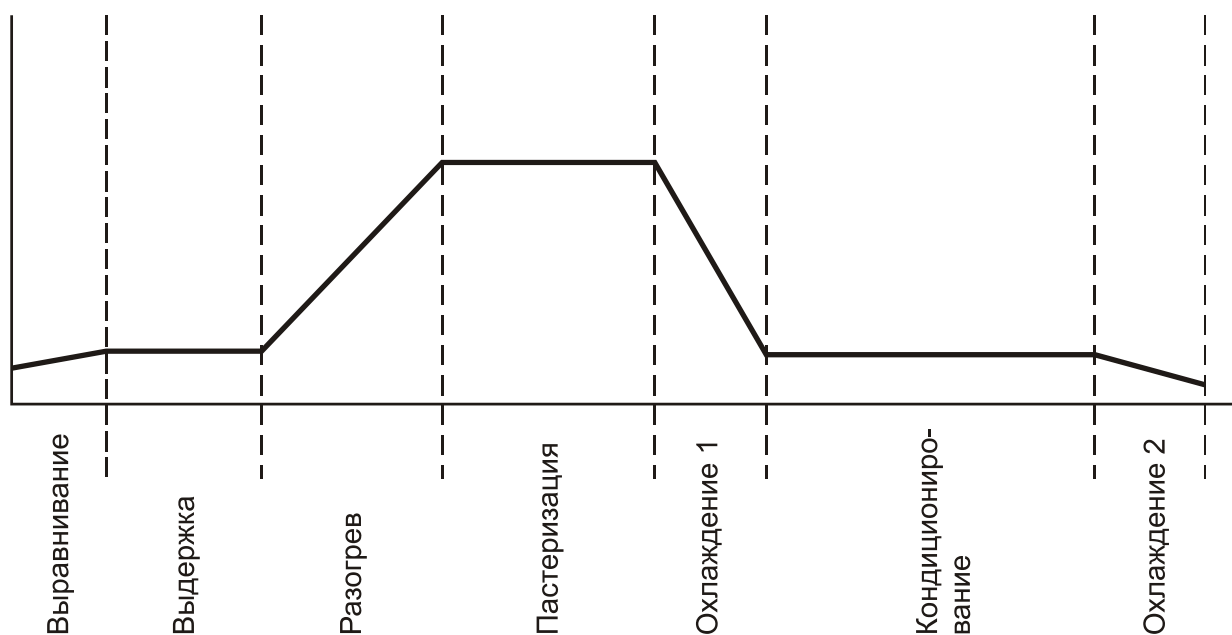


Рис.1.2 – Типовой технологический график пастеризации.

Регулятор АКС обеспечивает поддержку семи технологических фаз:

- Выравнивание,
- Выдержка,
- Разогрев,
- Пастеризация,
- Охлаждение 1,
- Кондиционирование,
- Охлаждение 2.

На фазе «Выравнивание» регулятор АКС понижает разброс показаний датчиков температуры компоста путем повышения оборотов приточного. Заслонку свежего воздуха рекомендуется закрыть.

На фазе «Выдержка» регулятор АКС поддерживает заданный уровень разброса показаний датчиков температуры компоста путем повышения оборотов приточного вентилятора и поддерживает заданную температуру компоста путем управления положением заслонки свежего воздуха. Если разброс показаний датчиков температуры не выходит за допустимые пределы, приточный вентилятор работает на понижение температуры компоста.

На фазе «Разогрев» регулятор АКС поддерживает заданный уровень разброса показаний датчиков температуры компоста и плавно повышает температуру путем управления производительностью вентилятора. Заслонку свежего воздуха рекомендуется закрыть.

На фазе «Пастеризация» вентилятор используется для достижения заданной температуры компоста с заданной скоростью. Заслонка свежего воздуха работает в режиме регулирования температуры воздуха в поддоне.

Фазы «Охлаждение 1», «Кондиционирование», «Охлаждение 2» предназначены для плавного охлаждения компоста.

Переход от одной фазы к другой производится вручную или по заданным технологическим критериям.

Подробное описание работы на различных фазах см. в п.5.3.

Задаваемые технологические параметры фаз и настройки регулирования сохраняются в энергонезависимой памяти, сохраняющей информацию после выключения питания.

1.3 Регулятор АКС постоянно проверяет исправность датчиков и исполнительных устройств, неисправности и нарушения технологического процесса индицируются на панели

оператора. Также формируются два внешних аварийных сигнала «Нарушение температуры» и «Неисправность исполнительных устройств».

1.4 Регулятор АКС формирует и хранит в своей энергонезависимой памяти журнал событий и аварий, доступный для просмотра с клавиатуры панели оператора и дистанционно с ПК.

1.5 Регулятор АКС формирует и хранит в своей энергонезависимой архив показаний датчиков и состояния исполнительных устройств. Архив доступен для просмотра с клавиатуры панели оператора и дистанционно с ПК.

1.6 Регулятор АКС обеспечивает обмен данными с ПК по интерфейсу RS485, протокол TBus. Все операции, выполняемые с клавиатуры панели оператора, могут быть выполнены дистанционно с ПК.

Программное обеспечение персонального компьютера (ПК) поставляется отдельно от прибора.

Количество подключаемых регуляторов АКС, подключаемых на одну линию связи – не более 32.

1.7 Регулятор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

температура воздуха, окружающего корпус прибора	+5...+40°C;
атмосферное давление	86... 107 кПа;
относительная влажность воздуха (без конденсации влаги)	30...80%.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики прибора

Наименование характеристики	Значение величины
Номинальные напряжения питания, В АС	24
Допустимое отклонение напряжения питания, %	-15...+10
Потребляемая мощность, Вт	не более 6
Количество входов измерения температуры, шт	8
Типы входных датчиков температуры	ТСП 100 $W_{100}=1,3850$ , ТСМ 100 $W_{100}=1,4280$
Диапазон измерения температур, °С	0...100
Класс точности прибора по входам измерения температуры (без учета точности датчиков), %	0,1
Количество входов измерения унифицированных аналоговых сигналов	4
Типы входов измерения унифицированных аналоговых сигналов	По таблице 2.2.
Класс точности прибора по входам измерения унифицированных аналоговых сигналов, %	0,2
Количество аналоговых выходных устройств, шт	4
Параметры аналоговых выходных устройств	По таблице 2.3
Количество входов типа «сухой контакт»	12
Электрические параметры входов «сухой контакт»	24В 5мА DC
Количество выходных реле	11
Параметры коммутируемого сигнала реле	2А 22В
Степень защиты корпуса панели оператора со стороны передней панели	IP54
Габаритные размеры панели оператора, мм	96x96x50
Степень защиты корпуса исполнительного блока	IP40
Габаритные размеры исполнительного блока, мм	155x90x60
Масса прибора, кг	не более 0,6

Таблица 2.2 - Типы входов измерения унифицированных аналоговых сигналов и их коды.

Код	Выходное напряжение/ток ПИП	Диапазон измерения контролируемого параметра
41	Напряжение 0...5 В	0..100%
42	Напряжение 0...10 В	0..100%
43	Напряжение 2..10 В	0..100%
50	Ток 0...5 мА	Устанавливается пользователем в соответствии с техническими данными датчика кислорода (аммиака)
51	Ток 0...20 мА	
52	Ток 4...20 мА	

Таблица 2.3 – Типы аналоговых выходных устройств и их коды

Тип выходного устройства	Код	Значение выходного сигнала
Выходы по напряжению	141	0...5 В
	142	0...10 В
	143	2...10 В

## 2.2. Функциональное назначение входов и выходов

Таблица 2.4 – Функциональное назначение измерительных входов

Обозначение	№ входа	Тип входа	Функциональное назначение входов
T1	Вход 1	ТС	Температура компоста 1
T2	Вход 2	ТС	Температура компоста 2
T3	Вход 3	ТС	Температура компоста 3
T4	Вход 4	ТС	Температура компоста 4
T5	Вход 5	ТС	Температура воздуха в поддоне
T6	Вход 6	ТС	Температура воздуха в тоннеле
T7	Вход 7	ТС	Резерв
T8	Вход 8	ТС	Резерв
A1	Вход 9	Напряжение	Положение заслонки свежего воздуха
A2	Вход 10	Напряжение	Положение заслонки рециркуляционного воздуха
A3	Вход 11	Напряжение	Производительность приточного вентиллятора
A4	Вход 12	Ток	Концентрация кислорода (аммиака)

Таблица 2.5 – Функциональное назначение и размещение входов «сухой контакт»

Обозначение	Размещение	№ входа	Назначение
1	Блок управления	СК1	Тумблер «Подфаза»
2		СК2	Исправность питающей силовой цепи
3		СК3	Резерв
4		СК4	Резерв
5		СК5	Резерв
6		СК6	Резерв
7		СК7	Резерв
8		СК8	Опробование сигнализации
9	Панель оператора	СК1	Кнопка «Измерения»
10		СК2	Кнопка «Управление»
11		СК3	Кнопка «Задания»
12		СК4	Кнопка «Архив»

Таблица 2.6 – Функциональное назначение аналоговых выходов

Обозначение	№ выхода	Назначение выходного устройства
AB1	Выход 1	Управление заслонкой свежего воздуха
AB2	Выход 2	Управление заслонкой рециркуляционного воздуха
AB3	Выход 3	Управление оборотами приточного вентилятора
AB4	Выход 4	Резерв

Таблица 2.7 – Функциональное назначение и размещение релейных выходов

Обозначение	Размещение	№ выхода платы расширения	Назначение выходного устройства
1	Блок управления	Выход 1	Резерв
2		Выход 2	Резерв
3		Выход 3	Резерв
4		Выход 4	Резерв
5		Выход 5	Включение приточного вентилятора
6		Выход 6	Резерв
7		Выход 7	Сигнал «Конец фазы»
8		Выход 8	Сигнал «Приближение пастеризации»
9	Панель оператора	Выход 1	Сигнал «Нарушение температуры»
10		Выход 2	Сигнал «Неисправность исполнительных устройств»
11		Выход 3	Резерв
12		Выход 4	Резерв

### 3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

#### 3.1 Функционирование прибора

3.1.1 Регулятор АКС состоит из панели оператора и управляющего контроллера, соединенных между собой цифровой линией связи.

Обобщенная функциональная схема прибора приведена на рисунке 3.1.

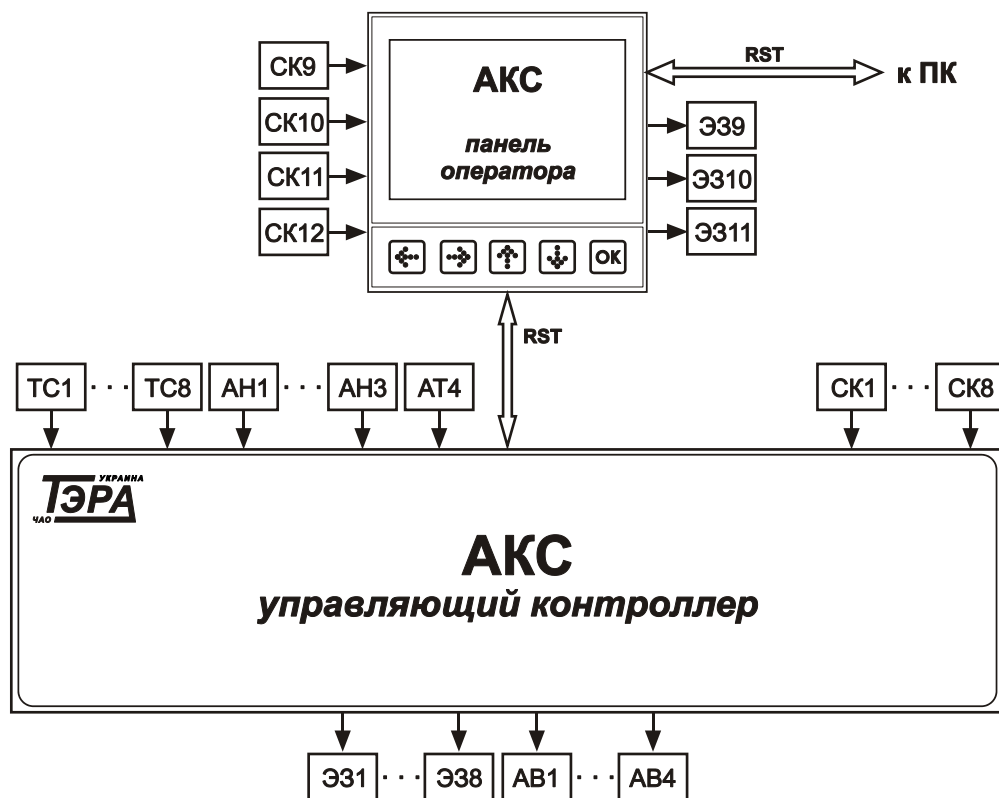


Рис. 3.1 – Обобщенная функциональная схема прибора

3.1.2 Панель оператора содержит цветной TFT экран, клавиатуру, часы реального времени, память для хранения архива и журнала событий и цифровые интерфейсы для связи с ПК и управляющим контроллером. К панели оператора подключаются внешние кнопки задания режимов отображения а также аварийные лампы «Нарушение температуры» и «Неисправность исполнительных устройств».

3.1.3 Управляющий контроллер содержит измерительные входы, к которым подключаются термопреобразователи сопротивления (ТС) и аналоговые входы для измерения унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения. Кроме этого управляющий контроллер позволяет обрабатывать сигналы входов типа «сухой контакт» и управлять релейными и аналоговыми выходами.

3.1.4 Технологические параметры вводятся с клавиатуры панели оператора и сохраняются в ее памяти.

Процессор панели оператора вычисляет текущие заданные температуры компоста, воздуха в поддоне и в тоннеле пастеризации и передает их в управляющий контроллер.

Управляющий контроллер по результатам сравнения измеренных и заданных температур формирует сигналы управления оборотами приточного вентилятора и заслонками свежего и рециркуляционного воздуха.

Подробное описание режимов отображения панели оператора см. п.5.1.

Подробное описание процесса регулирования см.п. 5.2.

## 3.2 Конструкция комплекса

3.2.1 Панель оператора выполнена в пластмассовом корпусе, предназначенном для применения в составе электрических щитов.

3.2.2 Управляющий контроллер выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для монтажа на DIN - рейку.

3.2.3 На лицевой стороне панели оператора (рисунок 3.2) расположен графический TFT-индикатор, служащий для отображения символьно-цифровой и графической информации, а также пять кнопок управления.



Рис. 3.2 – Передняя панель прибора

3.2.4 Правая часть панели оператора в рабочих режимах используется для индикации неисправностей и связи с ПК.

Назначение индикаторов, расположенных на панели оператора, приведено в табл.3.1.

Таблица 3.1 – Назначение индикаторов, расположенных на панели оператора

Условный номер индикатора	Условное обознач.	Цвет индикатора	Функциональное назначение
1	ДТ	Красный	Неисправность датчиков температуры
2	ТК	Красный	Температура компоста вне допуска
3	РК	Красный	Разброс компоста выше нормы
4	ТП	Красный	Температура в поддоне вне допуска
5	ТТ	Красный	Температура в тоннеле вне допуска
6	ГА	Красный	Неисправность газоанализатора
7	ПВ	Красный	Неисправность приточного вентилятора
8	СВ	Красный	Неисправность заслонки свежего воздуха
9	РЦ	Красный	Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха
10	СП	Красный	Неисправность сети питания силовых устройств

Условный номер индикатора	Условное обознач.	Цвет индикатора	Функциональное назначение
11	ДИ	Красный	Индикация неисправности обмена данными между панелью оператора и управляющим контроллером
12	RS	Зеленый	Индикация наличия обмена с ПК


3.2.5 С тыльной стороны панели оператора и на управляющем контроллере размещены клеммные винтовые соединители для подключения датчиков, сети питания, выходных устройств и коммуникационных интерфейсов.


## 4 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ ОПЕРАТОРА


Регулятор АКС является многофункциональным устройством с большим количеством режимов работы и установочных параметров.


С целью упрощения работы с прибором, информация сгруппирована в диалоговые окна. В регуляторе реализовано пять групп диалоговых окон:



- «Измерения»;
- «Управление»;
- «Задания»;
- «Журнал событий и аварийных ситуаций»;
- «Меню».

Группа окон «Измерения» активизируются внешней кнопкой, подключенной на вход СК1 панели оператора (см.Таблицу 2.5 п. 2.2); эта внешняя кнопка, как правило размещается на передней панели щита управления и обозначается символом «».

Группа окон «Управление» активизируются внешней кнопкой, подключенной на вход СК2 панели оператора (см.Таблицу 2.5 п. 2.2); эта внешняя кнопка, как правило размещается на передней панели щита управления и обозначается символом «».

Группа окон «Задания» активизируются внешней кнопкой, подключенной на вход СК3 панели оператора (см.Таблицу 2.5 п. 2.2) эта внешняя кнопка, как правило размещается на передней панели щита управления и обозначается символом «».

Окно «Журнал событий и аварийных ситуаций» активизируются внешней кнопкой, подключенной на вход СК4 панели оператора (см.Таблицу 2.5 п. 2.2); эта внешняя кнопка, как правило размещается на передней панели щита управления и обозначается символом «».

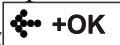
Переход в меню производится длительным одновременным нажатием кнопок «» и «» на панели оператора и может быть выполнен из любой группы диалоговых окон.

Все окна групп «Измерения», «Управление», «Задания» имеют одинаковую структуру.

В центральной части окон отображаются результаты измерений и вычислений, а также производится ввод значений. Символы «неисп» вместо текущих показаний обозначают неисправность соответствующего датчика, «откл» - отключенное состояние

Правая часть окон имеет черный фон и предназначена для отображения аварийных ситуаций и процесса обмена данными по линиям связи RS485 (см. Таблицу 3.1.п. 3.2.4).

Нижняя часть окон предназначена для отображения активных кнопок панели оператора. Активные кнопки изображены зеленым цветом, вместо остальных кнопок – серый фон.

Изображение «» активно всегда и напоминает, что из любого окна возможен переход в меню.

## 4.1 Заставка

После включения питания на экране панели оператора появляется заставка. В нижней части экрана указана версия прошивки регулятора.

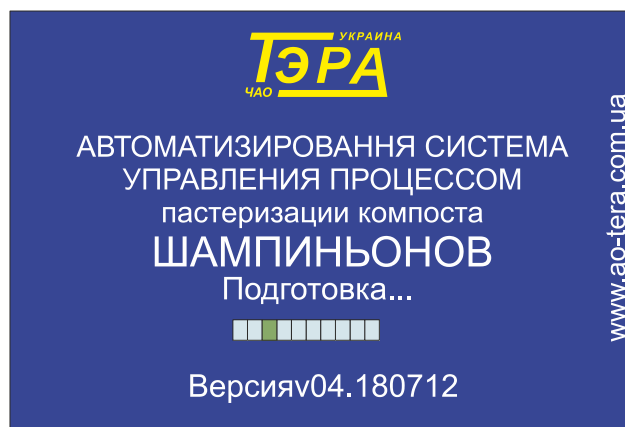


Рис.4.1 – Заставка регулятора

Заставка стоит на экране панели оператора 20 секунд, в это время производится подготовка регулятора АКС к работе. Процесс подготовки отображен индикатором процесса.

После окончания подготовки регулятор автоматически переходит на первую страницу группы «Измерение».

## 4.2 Группа окон «Измерения»

### 4.2.1 Основные показатели


Охлаждение 1		4 ч 27 м	
Т компоста	25.5	Тк1	25.8 °C
рТкомп	0.1 °C	Тк2	25.6 °C
		Тк3	25.9 °C
		Тк4	26.1 °C
Тподдона	26.0 °C		
Ттоннеля	26.0 °C		
Приоритет	Ткомп		
O2	20		

Рис.4.2 – Основные показатели

- В этом окне отображаются основные показатели технологического процесса:
- текущая фаза технологического процесса и ее текущая продолжительность;
  - «Ткомпоста» - средняя температура компоста (см.п.5.1.1);
  - «рТкомп» - разброс температуры компоста (см.п.5.1.1);
  - «Тподдона» – текущая измеренная температура поддона;
  - «Ттоннеля» – текущая измеренная температура тоннеля;
  - «Приоритет» - приоритет регулирования (см.п.5.4) ;
  - «O2»/«NH4» - текущее показание газоанализатора (см.п.4.6.1);

- «Тк1», «Тк2», «Тк3», «Тк4» - показания датчиков температуры компоста.

В этом окне производится ручной переход с одной фазы на другую (см.п.1.2, п.5.4).

С целью ручного перехода следует нажать кнопку «». Появится окно изменения фазы

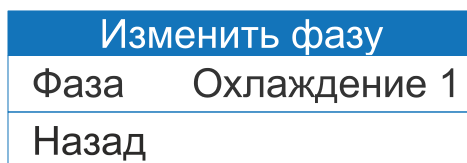










Рис. 4.3 – Изменение фазы

Кнопками , , перейдите на строку «Фаза» и нажмите кнопку . Название фазы будет выделено фоном. Кнопкой  измените фазу и нажмите .

Закройте окно. Для этого Кнопками , , перейдите на строку «Назад» и нажмите кнопку .

Название фазы в верхней части окна изменится и продолжительность фазы начнет отсчитываться с нуля.

#### 4.2.2 Температура компоста

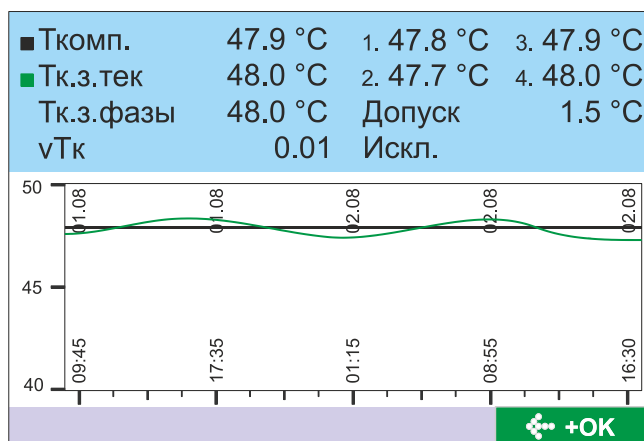


Рис.4.4 – Температура компоста

В этом окне отображаются:

- «Ткомп» средняя температура компоста (см.п.5.1.1),
- «Тк.з.тек» текущая заданная температура компоста(см.п.5.2),
- «Тк.з.фазы» заданная для текущей фазы температура компоста;
- «vТк» - измеренная скорость изменения температуры компоста;
- «1.» «2.» «3.» «4.» - текущие показания датчиков температуры компоста;
- «Допуск» - допустимый разброс температуры компоста;
- номера исключенных датчиков (см.п.5.1.1) .

Измеренная средняя и текущая заданная температура компоста выводятся в виде графиков в нижней части экрана.

### 4.2.3 Температура воздуха

В этом окне отображаются текущие результаты измерений датчиков температуры воздуха в поддоне и в тоннеле, текущие заданные температуры воздуха в тоннеле и в поддоне, заданные для фазы температуры воздуха в поддоне и в тоннеле, измеренные скорости изменения температуры в поддоне и в тоннеле.

Измеренные температуры воздуха в поддоне и в тоннеле, а также текущая заданная температура воздуха в поддоне выводятся в виде графиков в нижней части экрана.

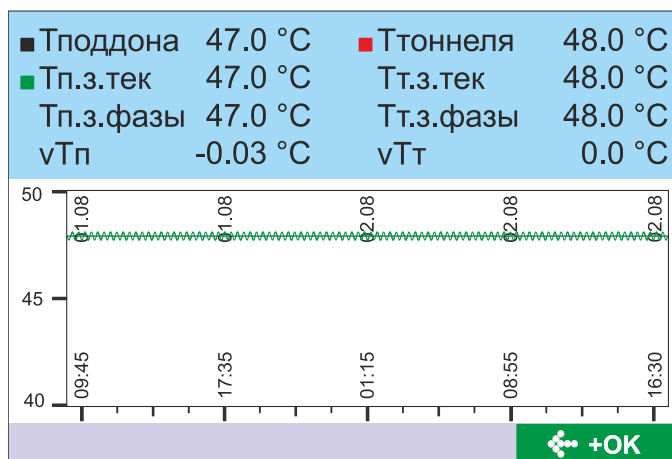


Рис.4.5 – Температура воздуха

В этом окне отображаются:

- «Тподдона» текущий результат измерения температуры воздуха в поддоне;
- «Тп.з.тек» текущая заданная температура воздуха в поддоне (см.п.5.2),
- «Тп.з.фазы» заданная для текущей фазы температура воздуха в поддоне;
- «vТп» - измеренная скорость изменения температуры воздуха в поддоне;
- «Ттоннеля» текущий результат измерения температуры воздуха в тоннеле;
- «Тт.з.тек» текущая заданная температура воздуха в тоннеле (см.п.5.2),
- «Тт.з.фазы» заданная для текущей фазы температура воздуха в тоннеле;
- «vТт» - измеренная скорость изменения температуры воздуха в тоннеле;

Измеренные температуры воздуха в поддоне и в тоннеле выводятся в виде графиков в нижней части экрана.

### 4.3 Группа окон «Управление»

#### 4.3.1 Управление приточным вентилятором и воздушными заслонками

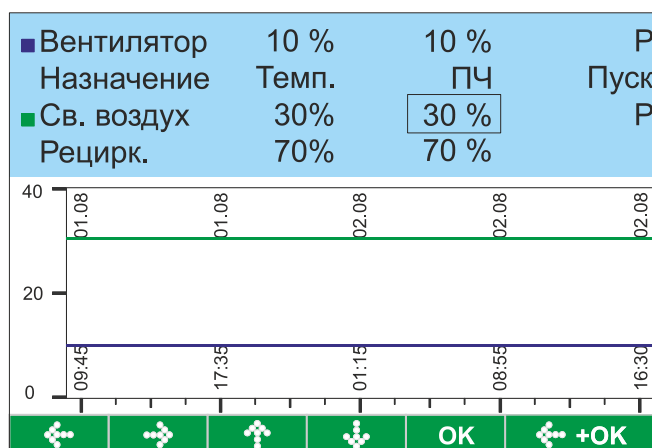


Рис.4.6 – Управление приточным вентилятором и воздушными заслонками

В этом окне отображаются:

- «Вентилятор» - текущий результат измерения производительности приточного вентилятора (%); задание, поступающее на частотный инвертор приточного вентилятора (%); режим формирования задания – ручной или автоматический;

- «Назначение» - назначение приточного вентилятора (выравнивание/охлаждение) (см.п.5.2);

- «ПЧ»-состояние частотного инвертора приточного вентилятора (Включен/выключен/пуск) (см.п.5.2);

- «Св. воздух» - текущий результат измерения положения заслонки свежего воздуха (%); задание, поступающее на заслонку свежего воздуха (%); режим формирования задания – ручной или автоматический;

- «Рецирк» - текущий результат измерения положения заслонки рециркуляционного воздуха (%) (см.п.5.2) ; задание, поступающее на заслонку рециркуляционного воздуха (%).

Измеренная производительность приточного вентилятора и измеренное положение заслонки свежего воздуха средняя и текущая заданная температура компоста выводятся в виде графиков в нижней части экрана.





В этом окне с помощью кнопок панели оператора пользователь может изменить режим управления приточным вентилятором и воздушными заслонками, а также изменить состояние исполнительных устройств в ручном режиме управления.

#### 4.3.2 Управление аварийной сигнализацией

В этом окне пользователь имеет возможность разрешить или не разрешить формирование аварийных сигналов по различным признакам (см.п.6) .

Аварийная сигнализация		
1. Неисп. датч. Т		Нет
2. Т компоста вне допуска		Нет
3. Разброс Т комп. вне доп.		Нет
4. Т в поддоне вне допуска		Нет
5. Т в тоннеле вне допуска		Нет
6. Неисп. газоанализатора		Нет
7. Неисп. приточного вент.		Нет
8. Неисп. заслонки СВ		Нет

Рис.4.7 – Управление аварийной сигнализацией






Для перемещения по списку аварийных сигналов используются кнопки , , , для начала и завершения изменений используются кнопка .

### 4.3.3 Подключение и отключение датчиков температуры компоста

В этом окне пользователь имеет возможность быстро отключить один из датчиков температуры компоста. Такая необходимость может возникнуть, если датчик вышел из строя в процессе технологического цикла или если его показания по каким-либо причинам сильно отличаются от показаний других датчиков.





Датчики компоста		
Датчик	Состояние	Статус
Тк1	Подкл	испр.
Тк2	Подкл	испр.
Тк3	Полкл	испр.
Тк4	Подкл	испр.

Рис.4.8 – Управление датчиками температуры компоста

Для перемещения по списку датчиков используются кнопки , , , , для начала и завершения изменений используются кнопка .

## 4.4 Группа окон «Задания»

В этой группе окон просматриваются и задаются параметры всех фаз технологического процесса. Фаза, параметры которой просматриваются и задаются, выбирается в первом окне заданий.

Для перемещения по списку аварийных сигналов используются кнопки , , , для начала и завершения изменений используются кнопка .

#### 4.4.1 Первое окно заданий

Фаза	Охлаждение 1		
Параметр	Задание	Гист.	Допуск
Т компоста	48.5	0.50	0.10
Разброс Тк	1.50	0.50	0.10
Т поддона	47.0	0.50	0.10
Т тоннеля	48.0	0.50	0.10
Коэфф. корр.	1.5		
Коррекция	Т компоста		
Конец фазы	А		

Рис.4.9 – Первое окно заданий

В окне задаются:

«Фаза» - фаза, параметры которой просматриваются и задаются;

«Ткомпоста» - заданная температура компоста, гистерезис регулирования температуры компоста, допустимое отклонение температуры компоста от заданной;

«Разброс Тк» - заданный разброс температуры компоста, гистерезис регулирования разброса температуры компоста, допустимое отклонение разброса температуры компоста от заданного;

«Т поддона» - заданная температура поддона, гистерезис регулирования температуры поддона, допустимое отклонение температуры поддона от заданной;

«Т тоннеля» - заданная температура тоннеля, гистерезис регулирования температуры тоннеля, допустимое отклонение температуры тоннеля от заданной;

«Коэфф. корр.» - коэффициент коррекции, заданной для фазы (см.п.5.2);

«Коррекция» - тип коррекции, заданной для фазы, выбирается из списка: Ткомпоста, Ттоннеля, Смеси (см.п.5.2);

«Конец фазы» - способ определения конца фазы, выбирается из списка: ручной, автоматический (см.п.5.3).

#### 4.4.2 Второе окно заданий

Фаза	Охлаждение 1	
Параметр	Скорость/час	
Т компоста	1.00 С/ч	
Т воздуха	1.00 С/ч	
Параметр	Минимум	Максимум
Свеж. воздух	15 %	100 %
Вентилятор	30 %	100 %
Длит. фазы	3 ч	8 ч
Т рег.	15.0	60.0




Рис.4.10 – Второе окно заданий

В окне задаются:

«Ткомпоста» - заданная для фазы скорость изменения температуры компоста;  
 «Твоздуха» - заданная для фазы скорость изменения температуры воздуха в поддоне;  
 «Свеж.воздух» - минимальное заданное положение заслонки свежего воздуха в автоматическом режиме; максимальное заданное положение заслонки свежего воздуха в автоматическом режиме;  
 «Вентилятор» - минимальная производительность вентилятора в автоматическом режиме; максимальная производительность вентилятора в автоматическом режиме;  
 «Длит.фазы» - минимальная длительность фазы при автоматическом режиме определения конца фазы; длительность фазы при автоматическом режиме определения конца фазы.

#### 4.5 Журнал событий

Прибор ведет циклический журнал событий и аварий на последние 100 записей. В журнале можно просмотреть последовательность возникновения или устранения аварийных событий, время и дату возникновения/устранения события.

Для просмотра используются кнопки  ,  . Для очистки журнала событий необходимо одновременно нажать кнопки  ,  .

Пример внешнего вида окна журнала событий приведен на рисунке.




Журнал событий и аварий		
48	19:27:19 03/08/12	Авторизация выход "НАЛАДКА"
47	19:24:09 03/08/12	Период архив с 15 на 300
46	19:23:52 03/08/12	Авторизация вход "НАЛАДКА"
45	18:38:38 03/08/12	Авторизация выход "НАЛАДКА"
45	18:35:29 03/08/12	Период архив с 300 на 15
		  

Рис. 4.11 – Окно журнала событий и аварий

Перечень контролируемых прибором штатных и внештатных ситуаций приведен в таблице 4.2.


Таблица 4.2 – Перечень контролируемых прибором штатных и внештатных ситуаций

Обозначение события	Описание
Питание прибора включено/ питание прибора отключено	Включение/отключение питания прибора
Авторизация вход «Наладка»/ авторизация выход «Наладка»	Авторизация пользователя с повышенным уровнем доступа (наладчик), сброс авторизации.
Питание исп.устройств включено/ питание исп.устройств отключено	Включение/отключение силового питания
Д-ки температуры неисправны/ Д-ки температуры исправны	Состояние датчиков температуры
Средняя темп. компоста в допуске/ Средняя темп. компоста вне допуска	Состояние технологического режима
Разброс темп. компоста в допуске/ Разброс темп. компоста вне допуска	Состояние технологического режима



Температура в поддоне в допуске/ Температура в поддоне вне допуска	Состояние технологического режима
Температура в тоннеле в допуске/ Температура в тоннеле вне допуска	Состояние технологического режима
Газоанализатор неисправен/ Газоанализатор исправен	Состояние газоанализатора
Вентилятор неисправен/ Вентилятор исправен	Состояние приточного вентилятора
Заслонка свеж.воздуха неисправна/ Заслонка свеж.воздуха исправна	Состояние заслонки свежего воздуха
Заслонка рецирк.воздуха неисправна/ Заслонка рецирк.воздуха исправна	Состояние заслонки рециркуляционного воздуха

#### 4.6 Главное меню настроек комплекса

Для входа в меню настроек из главного диалогового окна необходимо нажать кнопку

. Для ввода и редактирования параметров настроек измерительных входов необходимо авторизоваться. Для этого необходимо перейти в пункт меню «Авторизация» и ввести пароль.



Для ввода пароля используйте кнопки , , , , ввод значения производится кнопкой

. Пароль наладчика «1111». Для ввода пароля нажмите кнопку .

Вид меню настроек прибора приведен на рис. 4.12.

Главное меню
Параметры АКС
Настройки АКС
Настройки панели оператора
Просмотр архива
Авторизация
Справка
Выход

Рис. 4.12 – Вид главного меню настроек прибора

Для навигации по меню используете кнопки , , для перехода в меню и подменю нижнего уровня используйте кнопку . Для возврата в основное окно рабочего режима нажмите и удерживайте около 5 сек. кнопку  или перейдите по соответствующим пунктам уровней меню.

#### 4.6.1 Меню «Параметры АКС»

В меню «Параметры АКС» доступен ввод основных параметров и настроек комплекса.

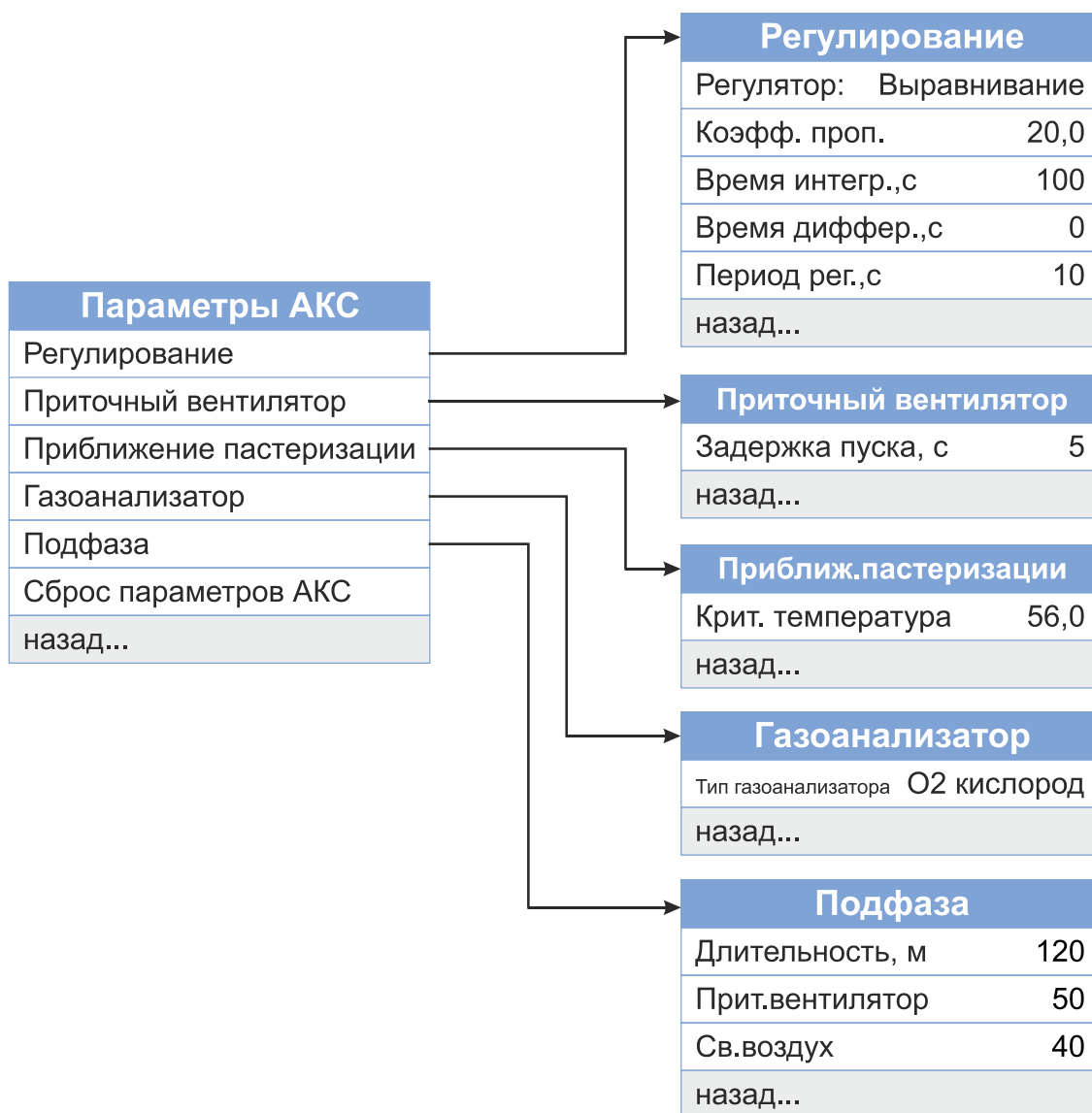


Рис. 4.13 – Вид меню «Параметры АКС»

#### «Регулирование»

Описание параметров:

**Регулятор** – выбирается регулятор, для которого задаются параметры. Выбор производится из списка: Выравнивание, Охлаждения компоста, Охлаждение воздуха.

**Кoeff. проп.** – коэффициент пропорциональности ПИД-регулятора.

**Время интегр.,с** – постоянное время интегрирования ПИД-регулятора.

**Время диффер.,с** – постоянное время дифференцирования ПИД-регулятора.

**Период рег.,с** – период вычисления регулирующего воздействия.

### **«Приточный вентилятор»**

---

Описание параметра:

**Задержка пуска, с** – задержка повторного включения частотного инвертора вентилятора после подачи питающего напряжения на вентилятор, пропадания питания силовых устройств.

### **«Приближение пастеризации»**

---

Описание параметра:

**Крит. температура** – температура, используемая на фазе разогрева для понижения скорости приближения к заданной температуре (приближение к пастеризации).

### **«Газоанализатор»**

---

Описание параметра:

**Тип газоанализатора** – выбирается тип применяемого газоанализатора. Выбор производится из списка: O<sub>2</sub> кислород, NH<sub>4</sub> аммиак.

## 4.6.2 Меню «Настройки АКС»

Структура меню «Настройки АКС» приведена на рис.4.14.

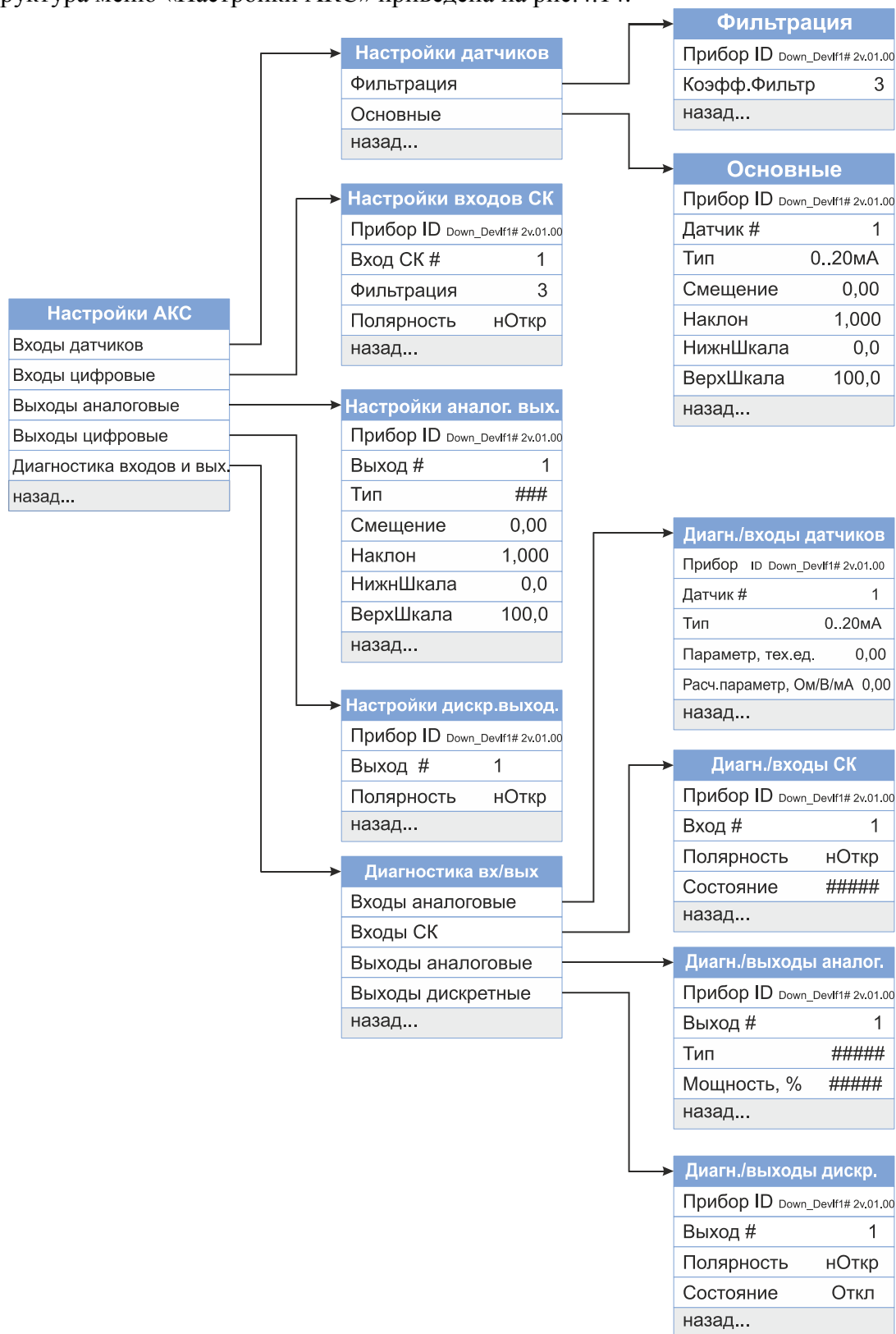


Рис. 4.14 – Структура меню «Настройки АКС»

**Для задания настроечных параметров необходимо указать нужную плату расширения и отредактировать отображаемые значения.**

## «Входы датчиков»

Описание параметров:

**Кэфф.Фильтр.** – Коэффициент фильтрации для усреднения результатов измерений с целью исключения влияния внешних помех. Чем больше коэффициент фильтрации, тем дольше измеряет прибор и меньше влияние помех. Допустимые значения лежат в пределах от 1 до 25.

**Датчик #** - номер входа. Допустимый диапазон: от 1 до 12 для каждой платы расширения (см.табл.2.4).

**Тип** – тип подключаемого датчика (см.табл. 2.2, 2.3).

**Смещение** - Смещение характеристик датчика.

Подключаемые к комплексу датчики имеют погрешность, связанную с допуском на величину номинального значения, измеренный параметр может отличаться от его фактического значения на некоторую постоянную величину (рис. 4.7). Для коррекции показаний вводится смещение по измерительному каналу.

Значение коэффициента может лежать в пределах от -9.9 до 9.9 °C.

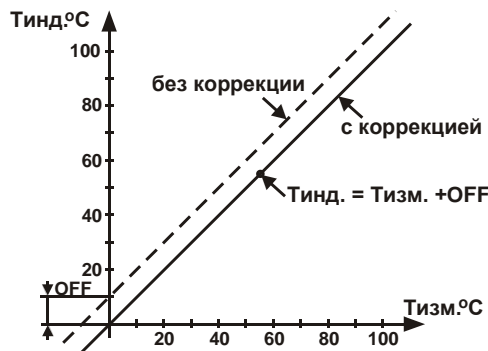


Рис. 4.15 – Смещение характеристик датчика

**Наклон** - Наклон характеристик датчика.

Возможно отклонение реального значения датчика от её фактического значения на некоторую величину наклона (рис. 4.8). Для коррекции показаний вводится корректирующий коэффициент.

Наклон характеристики может лежать в пределах от 0,8 до 1,2.

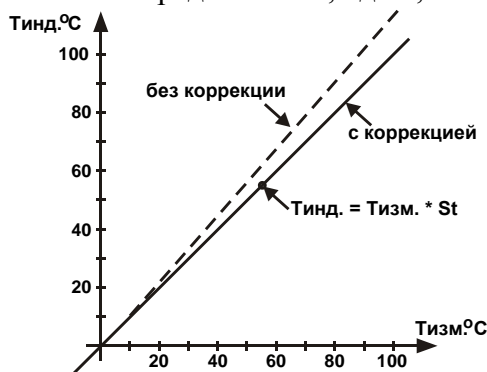


Рис. 4.16 – Наклон характеристик датчика

**НижнШкала** - Нижний предел шкалы показаний датчика сигнала в единицах, требуемых пользователем. Допустимое значение лежит в пределах от -999 до 9999.

**ВерхШкала** - Верхний предел шкалы показаний датчика сигнала в единицах, требуемых пользователем. Допустимое значение лежит в пределах от -999 до 9999.

### **«Входы цифровые»**

---

Описание параметров:

**Вход СК #** - номер входа СК. Допустимый диапазон: от 1 до 8 для каждой платы расширения (см.табл.2.6).

**Фильтрация** - Для отбрасывания ложных срабатываний по соответствующему входу СК.  
Допустимый диапазон: от 1 до 20.  
Среднее время на один отсчет составляет около 40 мс.

**Полярность** - Нормальное состояние соответствующего входа СК.  
Допустимые значения:  
«**нОткр**» - нормально открыт (разомкнут);  
«**нЗкр**» - нормально закрыт (замкнут).

### **«Выходы аналоговые»**

---

Описание параметров:

**Выход #** - номер редактируемого выхода.  
Допустимый диапазон: от 1 до 4 для каждой платы расширения (см.табл.2.10).

**Тип** – тип выхода согласно таблице 2.9.

**Смещение** – смещение характеристики по выходу в процентах.  
Допустимые значения: от -9,9 до 9,9.  
Значение по умолчанию: 0,0.

**Наклон** – наклон характеристики по выходу.  
Допустимые значения: от 0,8 до 1,2.

**НижнШкала** – нижнее предельное значение шкалы масштабирования выходного аналогового сигнала. Допустимые значения: от -999 до 9999. Значение по умолчанию: 0.

**ВерхШкала** - верхнее предельное значение шкалы масштабирования выходного аналогового сигнала.  
Допустимые значения: от -999 до 9999.

### **«Выходы цифровые»**

---

Описание параметров:

**Выход реле #** - номер выхода. Допустимый диапазон: от 1 до 9 для каждой платы расширения (см.табл.2.8).

**Полярность** - Нормальное состояние контактов соответствующего цифрового выхода.  
Допустимые значения:  
«**нОткр**» - нормально открыт (разомкнут);  
«**нЗкр**» - нормально закрыт (замкнут).

## «Диагностика входов и вых.»

В комплексе предусмотрена диагностика исправности всех входов/выходов управляющего контроллера. Для диагностирования необходимо выбрать соответствующую плату расширения и требуемый вход/выход (см.табл. 2.4, 2.6, 2.8, 2.10).

Описание параметров:

Обозначение большинства параметров соответствует описанному выше функциональному назначению, за исключением следующих параметров:

**Параметр, тех.ед** – текущее значение пересчитанного контролируемого параметра (температура, давление, влажность и т.д.).

**Расч.параметр, Ом/В/мА** – В зависимости от типа датчика отображается значение первичного расчетного параметра (для ТС – реальное сопротивление, для аналоговых – реальное напряжение или ток)

**Мощность, %** - степень выходного сигнала по аналоговому выходу в процентах.

### 4.6.3 Меню «Настройки панели оператора»

#### 4.6.3.1 Подменю «Входы»

Структура подменю «Входы» приведена на рис.4.17.

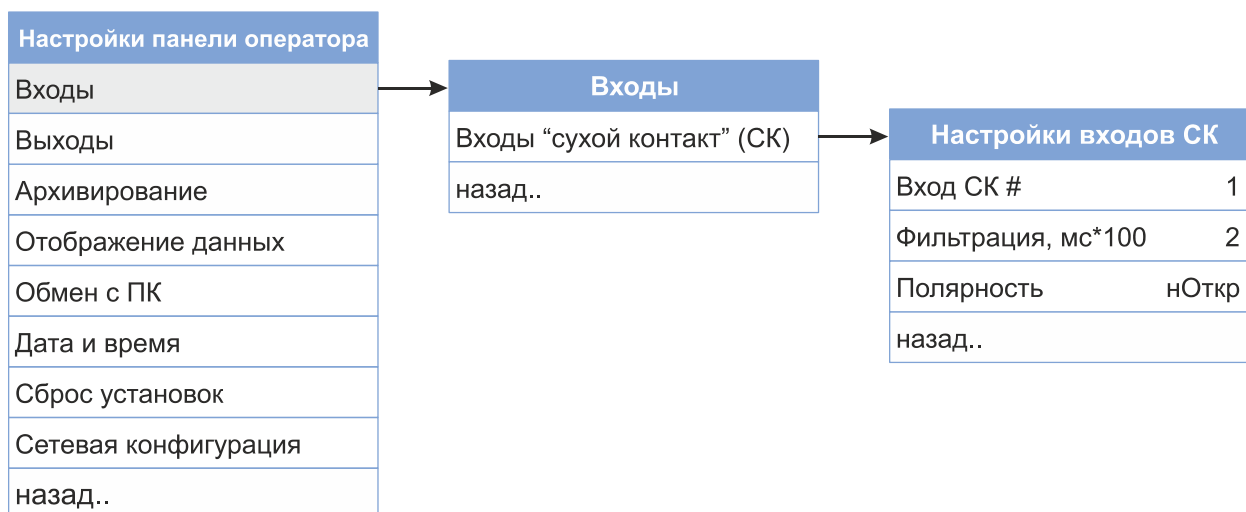


Рис. 4.17 – Структура подменю «Входы»

#### «Входы»

Описание параметров:

**Вход СК #** - номер входа СК. Допустимый диапазон: от 1 до 4. (см.табл.2.5).

**Фильтрация** - Для отбрасывания ложных срабатываний по соответствующему входу СК.

Допустимый диапазон: от 1 до 20.

Среднее время на один отсчет составляет около 40 мс.

**Полярность** - Нормальное состояние соответствующего входа СК.

Допустимые значения:

«нОткр» - нормально открыт (разомкнут);

«нЗкр» - нормально закрыт (замкнут).

#### 4.6.3.2 Подменю «Выходы»

Структура подменю «Выходы» приведена на рис.4.18.

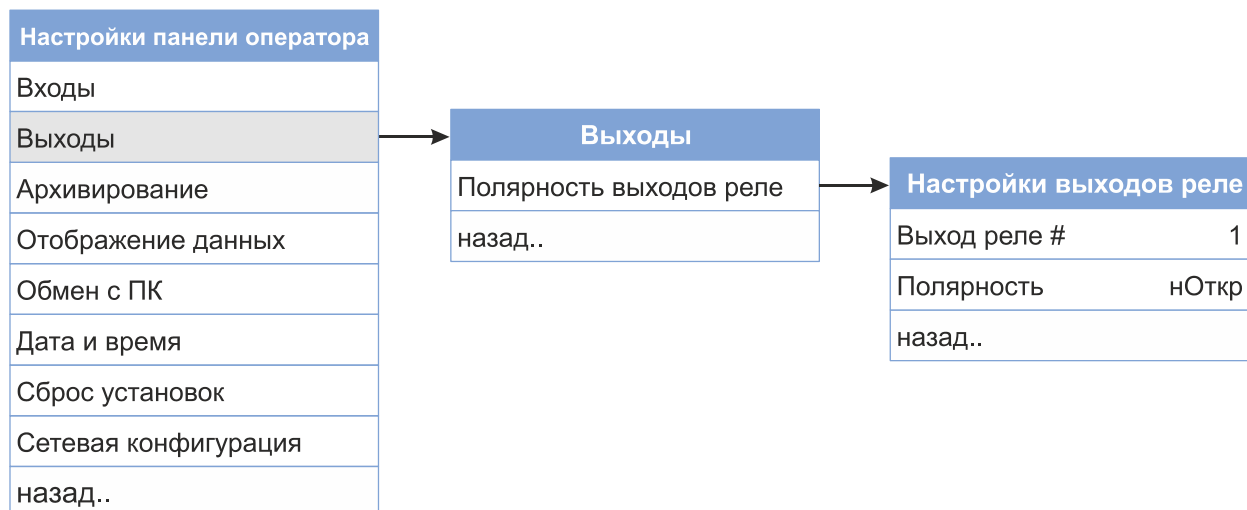


Рисунок 4.18 – Структура подменю «Выходы»

#### «Выходы»

Описание параметров:

**Выход реле #** - номер выхода. Допустимый диапазон: от 1 до 4 (см.табл.2.7).

**Полярность** - Нормальное состояние контактов соответствующего цифрового выхода.

Допустимые значения:

«нОткр» - нормально открыт (разомкнут);

«нЗкр» - нормально закрыт (замкнут).

### 4.6.3.3 Подменю «Архивирование»

Структура подменю «Архивирование» приведена на рис.4.19.

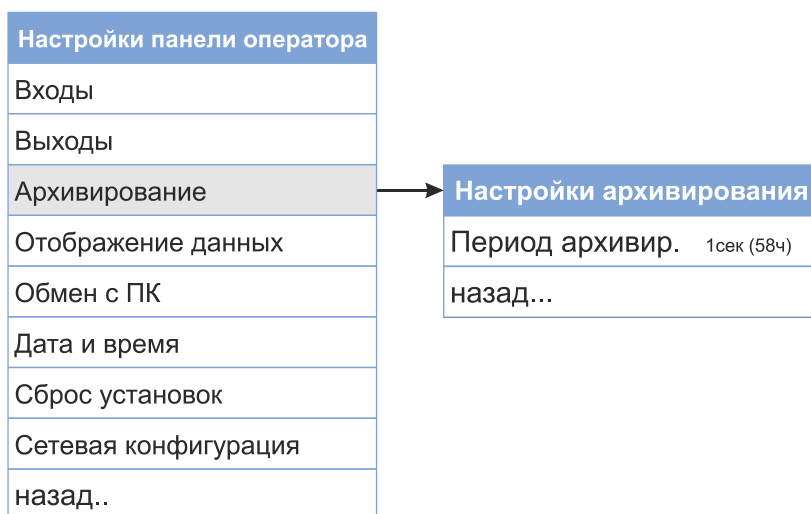


Рисунок 4.19 – Структура подменю «Архивирование»

Описание параметров:

**Период архивир.** - Период архивирования данных. Доступны следующие значения периода архивирования (в скобках указано время заполнения памяти прибора): 1 сек (58 ч); 2 сек (4 дн); 5 сек (12 дн); 10 сек (24 дн); 15 сек (36 дн); 30 сек (72 дн); 1 мин (144 дн); 2 мин (288 дн); 3 мин (432 дн); 5 мин (2 года); 10 мин (5 лет); 15 мин (7 лет); 20 мин (10 лет); 30 мин (12 лет); 60 мин (25 лет).

**ВНИМАНИЕ!** После изменения периода архивирования старые данные теряют актуальность и становятся недоступны для просмотра или передачи на ПЭВМ.

#### 4.6.3.4 Подменю «Отображение данных»

Структура подменю «Отображение данных» приведена на рис.4.20.

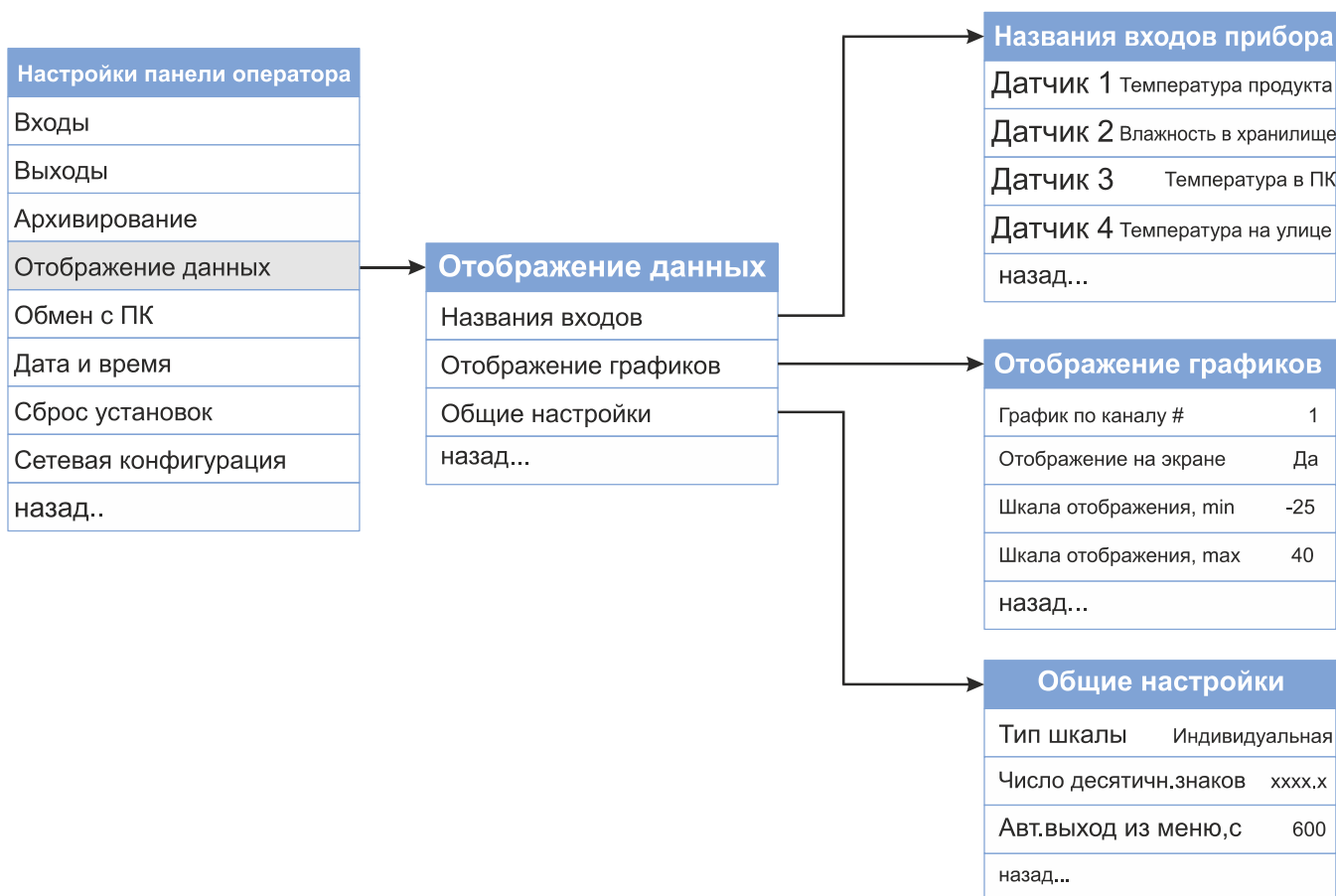


Рисунок 4.20 – Структура подменю «Отображение данных»

#### «Названия входов»

Описание параметров:

**Датчик 1...Датчик 4** - Названия входов комплекса в режиме отображения архивных данных. Предоставляется возможность сопоставления отображаемого названия канала одному из перечисленных в приборе обозначений.

Доступные значения на подпись к измерительному каналу: Канал 1...Канал 4, Температура продукта, Влажность в хранилище, Температура в ПК, Температура на улице.

#### «Отображение графиков»

Описание параметров:

**График по каналу #** - номер текущего канала, для которого вводятся данные.

**Отображение на экране** - Режим отображения графиков на экране при включенном датчике. Допустимые значения:

«Да» - отображать график на экране по текущему каналу;

«Нет» - не отображать график на экране по текущему каналу.

**Шкала отображения min** - Минимальное значение шкалы масштабирования графиков на экране прибора в графическом режиме отображения.

Допустимые значения лежат в пределах от -999 до 9999.

**Шкала отображения max** - Максимальное значение шкалы масштабирования графиков на экране прибора в графическом режиме отображения.

Допустимые значения лежат в пределах от -999 до 9999.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** минимальное значение шкалы не должно превышать максимального значения.

### «Общие настройки»

Описание параметров:

**Тип шкалы** - Тип шкалы (при графическом отображении).

Пользователь может установить общую или индивидуальную шкалу отображения измеренных показаний на графике.

При общей шкале отображения минимальное значение шкалы рассчитывается как наименьшее значение шкалы по всем измерительным входам, а максимальное – как наибольшее значение шкалы по всем измерительным входам. Расчетные минимальное и максимальное значения шкалы масштабируются на всю видимую область отображения графика.

При индивидуальной шкале отображения шкала каждого измерительного входа масштабируется на всю видимую область графика индивидуально.

**Число десятичных знаков** - Число десятичных знаков при отображении мгновенных значений измерений.

Предусмотрен ввод количества дробных знаков в основных режимах отображения мгновенных значений контролируемых параметров.

Доступны следующие значения:

- Целые (без дробных знаков, 5 значащих цифр);
- xxxx.x (один знак после запятой);
- xxx.xx (два знака после запятой).

**Авт.выход из меню** - Время выхода из режима меню в основной режим отображения контролируемых параметров.

Переход производится автоматически по истечению установленного времени, в секундах, с момента последнего нажатия на одну из кнопок прибора. Если была произведена авторизация пользователя «Наладка» после выхода производится сброс авторизации до пользователя «Оператор». Допустимые диапазоны времени от 60 до 600 секунд.

#### 4.6.3.5 Подменю «Обмен с ПК»

Структура подменю «Обмен с ПК» приведена на рис.4.21.



Рисунок 4.21 – Структура подменю «Обмен с ПК»

Описание параметров:

**Адрес устройства** - Адрес устройства в сети.

Доступные значения лежат в пределах от 1 до 244.

**Скорость(бод/с)** - Скорость обмена с ПК.

Допустимые значения: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод/сек

#### 4.6.3.6 Подменю «Дата и время»

Структура подменю «Дата и время» приведена на рис.4.22.

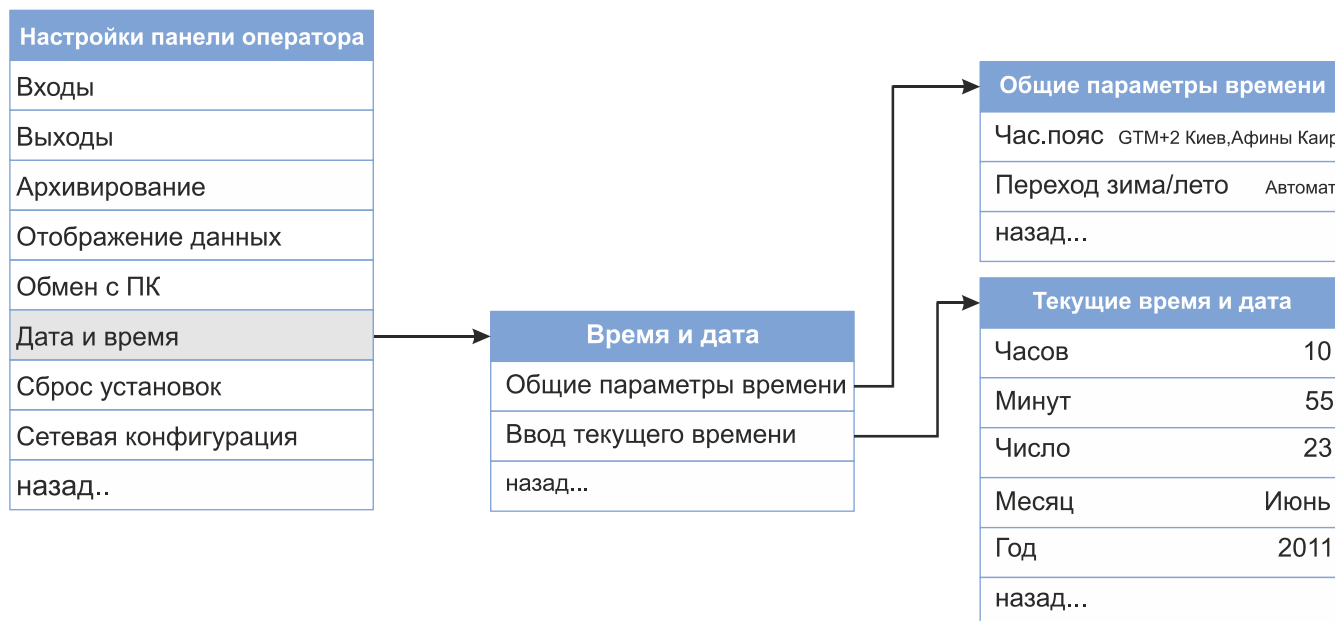


Рисунок 4.22 – Структура подменю «Дата и время»

#### «Общие параметры времени»

Описание параметров:

**Час.пояс** - Устанавливается текущий часовой пояс региона по Гринвичу.

(для Украины +2; для России +3).

**Переход зима/лето** - Способ перехода с зимнего времени на летнее и наоборот.

Допустимы значения:

«автомат» - прибор автоматически произведет перевод часов с зимнего времени на летнее на 1 час вперед (последние выходные марта) или с летнего на зимнее на 1 час назад (последние выходные октября);

«откл» - перевод часов не производится.

#### «Ввод текущего времени»

Производится установка текущего календарного времени и даты

#### 4.6.3.7 Подменю «Сброс установок»

Структура подменю «Сброс установок» приведена на рис.4.23.



Рисунок 4.23 – Структура подменю «Сброс установок»

Производится сброс параметров и настроек прибора на заводские.

**ВНИМАНИЕ!** После сброса текущие пользовательские настройки станут недоступны.

#### 4.6.3.8 Подменю «Сетевая конфигурация»

В данном подменю доступна быстрая диагностика обмена между платами расширения управляющего контроллера и панелью оператора.

Структура подменю «Сетевая конфигурация» приведена на рис.4.24.

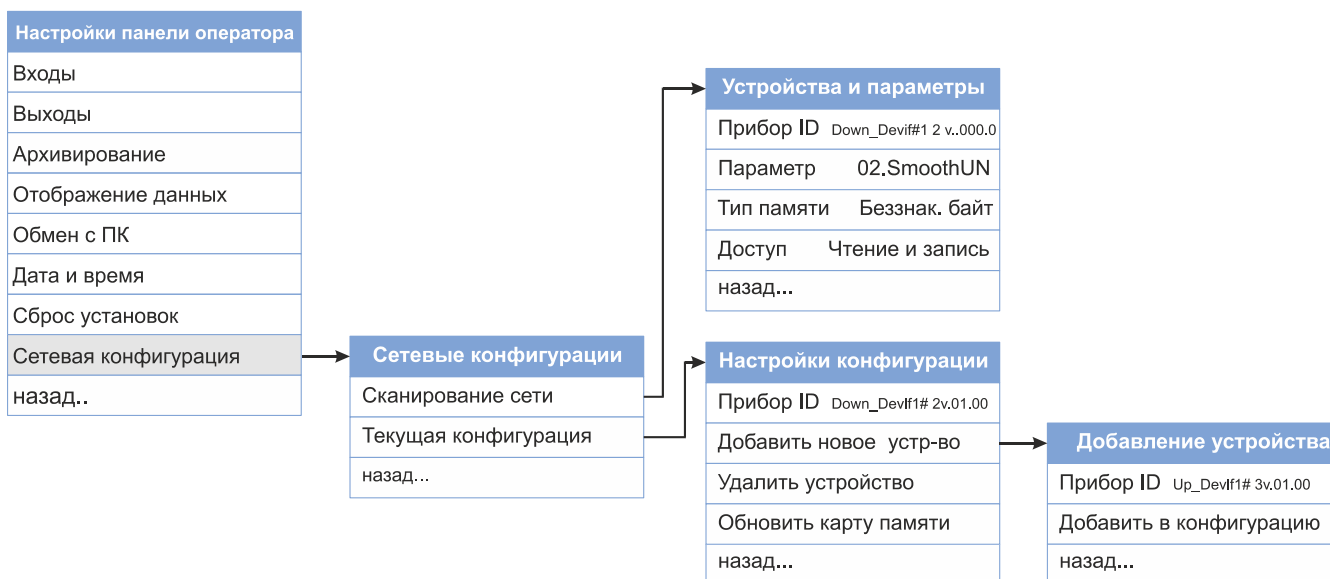


Рисунок 4.24 – Структура подменю «Сетевая конфигурация»

## «Сканирование сети»

---

Описание параметров:

**Параметр** – Название параметра выбранной платы расширения.

**Тип памяти** – Приборный тип памяти выбранной переменной.

**Доступ** – Перечень производимых операций с указанной переменной.

Все параметры доступны только на чтение и могут служить как источник информации для устранения проблем, связанных с обменом управляющего контроллера и панели оператора.

## «Текущая конфигурация»



---

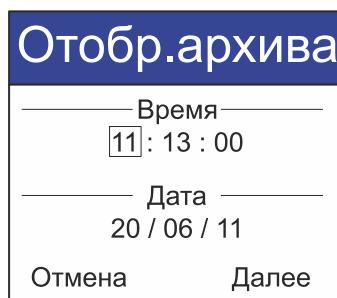
Данное меню предназначено для формирования связи панели оператора и управляющего контроллера.

**ВНИМАНИЕ!** *Запрещается вносить какие либо изменения в текущую конфигурацию, так как это может привести к отказу работы комплекса. Данное подменю используется только специалистами завода-изготовителя.*

### 4.6.4 Меню «Просмотр архива»

В данном пункте меню производится переход в режим отображения архивных данных по состоянию на указанное время.

Задание времени отображения архивных данных выполняется кнопками  (см рис.4.25). Для выхода в меню выберите пункт «отмена», для продолжения – «далее». Ввод производится кнопкой .



Отобр. архива	
Время	11:13:00
Дата	20 / 06 / 11
Отмена	Далее

Рис. 4.25 – Окно ввода времени начала отображения архивных данных

После установки времени начнут отображаться архивные данные. Пример окна отображения архива приведен на рисунке 4.26.

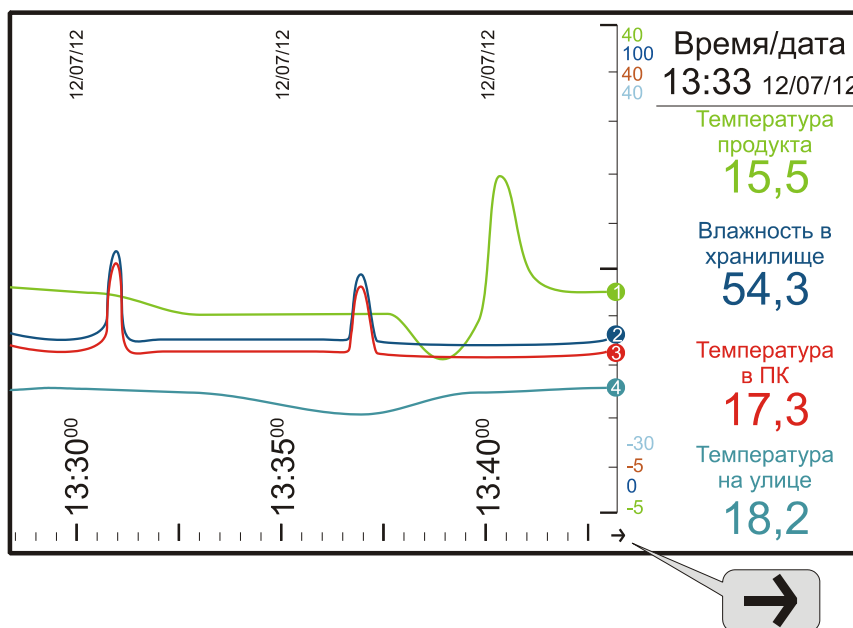




Рис. 4.26 – Окно отображения архивных данных

После заполнения всей области экрана архивными данными отобразится символ «→», для дальнейшего просмотра данных необходимо нажать кнопку .

Выход в основной режим отображения данных производится нажатием кнопки .

#### 4.6.5 Меню «Авторизация»

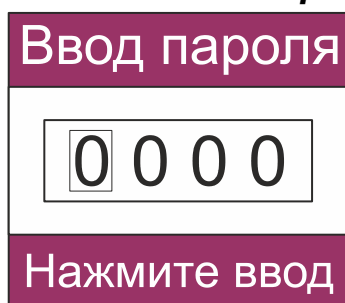



Рис. 4.20 – Окно ввода пароля

В данном пункте меню производится ввод пароля для авторизации пользователя (см. рис 4.20).

Кнопками , , , , выберите нужное знакоместо и введите требуемое значение.

После ввода нажмите на . Пароль наладчика «1111».

#### 4.6.6 Меню «Справка»

В данном пункте меню можно посмотреть название прибора, версию программного обеспечения, имя авторизованного пользователя и текущую конфигурацию прибора.

## 5 РАБОТА ПРИБОРА

### 5.1 Измерения

Результат измерения температуры вычисляется на основании измеренного сопротивления датчика с учетом его типа, наклона характеристики и смещения нуля.

### 5.2 Температура компоста

Температура компоста определяется как среднее значение результатов измерений датчиков температуры компоста ( $T_1, \dots, T_4$ ), с учетом их исправности.

Разброс температуры компоста определяется как максимальное отклонение показаний датчиков от средней температуры компоста.

Если исправных датчиков, определенных для измерения температуры компоста, нет, регулирование температуры и равномерности температуры компоста прекращается.

#### 5.2.1 Температура воздуха в поддоне

Температура воздуха в поддоне определяется по результату измерения пятого канала измерения температуры (датчик  $T_5$ ).

Если датчик  $T_5$  неисправен, регулирование температуры воздуха в поддоне прекращается.

#### 5.2.2 Температура воздуха в тоннеле

Температура воздуха в камере определяется по результату измерения шестого измерительного канала.

Температура воздуха в камере является справочной информацией и на работу регуляторов не влияет.

### 5.3 Работа регуляторов

Регулятор АКС содержит три регулятора:

- выравнивание температуры компоста;
- регулятор температуры компоста;
- регулятор температуры воздуха в поддоне.

Регулирование производится во всех режимах, кроме режима «Диагностика» (см. п 4.6.2).

#### 5.3.1 Выравнивание температуры компоста

Выравнивание температуры и охлаждение компоста производится с помощью вентилятора при условии, что для вентилятора установлен автоматический режим работы.

Регулятор равномерности температуры компоста работает по ПИД закону. Управляющее воздействие рассчитывается по формуле:

$$Y = (T_{зад} - T_{изм}) + T_d * dY / T_r + Sum Y / T_i / T_p * 100, \quad (4.1)$$

где:  $Y$  – управляющее воздействие, подаваемое на вентилятор;

$T_{зад}$  – заданная равномерность температуры компоста;

$T_{изм}$  – измеренная равномерность температуры компоста;

$T_d$  – постоянная времени дифференцирования;

$dY$  – дифференциал равномерности температуры;

$T_r$  – период срабатывания регулятора;

$SumY$  – интеграл отклонений от заданного значения;

$T_i$  – постоянная времени интегрирования;

$T_p$  – коэффициент пропорциональности.

Заданная равномерность температуры компоста и гистерезис регулятора определяется фазой (п. 4.4). Константы регулятора задаются в меню «Параметры АКС» (см. п.4.6.1). При достижении заданной равномерности температуры компоста производится переключение вентилятора в режим регулирования температуры компоста.

### **5.3.2 Регулирование температуры компоста**

Регулятор температуры компоста работает по ПИД закону. Управляющее воздействие рассчитывается по формуле:

$$Y = (T_{зад} - T_{изм}) + T_d * dY / T_r + SumY / T_i / T_p * 100, \quad (4.2)$$

где:  $Y$  – управляющее воздействие, подаваемое на вентилятор;

$T_{зад}$  – заданная температура компоста;

$T_{изм}$  – измеренная температура компоста;

$T_d$  – постоянная времени дифференцирования;

$dY$  – дифференциал равномерности температуры;

$T_r$  – период срабатывания регулятора;

$SumY$  – интеграл отклонений от заданного значения;

$T_i$  – постоянная времени интегрирования;

$T_p$  – коэффициент пропорциональности.

Заданная температура компоста и гистерезис регулятора определяется фазой (п. 4.4) и заданной скоростью изменения температуры компоста.

Константы регулятора задаются в меню «Параметры АКС» (см. п.4.6.1).

### **5.3.3 Регулирование температуры воздуха**

Регулирование температуры воздуха в поддоне производится заслонкой свежего воздуха при условии, что для заслонки свежего воздуха установлен автоматический режим работы.

Регулятор температуры воздуха в поддоне работает по ПИД закону. Управляющее воздействие рассчитывается по формуле:

$$Y = (T_{зад} - T_{изм}) + T_d * dY / T_r + SumY / T_i / T_p * 100, \quad (4.3)$$

где:  $Y$  – управляющее воздействие, подаваемое на заслонку свежего воздуха;

$T_{зад}$  – заданная температура воздуха в поддоне;

$T_{изм}$  – измеренная температура воздуха в поддоне;

$T_d$  – постоянная времени дифференцирования;

$dY$  – дифференциал температуры;  
 $T_r$  – период срабатывания регулятора;  
 $SumY$  – интеграл отклонений от заданного значения;  
 $T_i$  – постоянная времени интегрирования;  
 $T_p$  – коэффициент пропорциональности.

Гистерезис регулятора определяется фазой (п. 4.4), заданная температура рассчитывается из заданного для фазы типа коррекции (см.5.4).

Константы регулятора задаются в меню «Параметры АКС» (см. п.4.6.1).

## **5.4 Логика регулирования**

Температура воздуха, поддерживаемая в поддоне, определяется типом коррекции, заданным для фазы.

При параметре коррекции «компост» заданная температура воздуха поддона вычисляется по формуле:

$$T_{\text{подд\_рег}} = T_{\text{подд\_зад\_тек}} + (T_{\text{ком\_зад\_тек}} - T_{\text{ком\_изм}}) * K_{\text{корр}};$$

При параметре коррекции «воздух в тоннеле» заданная температура воздуха поддона вычисляется по формуле:

$$T_{\text{подд\_рег}} = T_{\text{подд\_зад\_тек}} + (T_{\text{тон\_зад\_тек}} - T_{\text{тон\_изм}}) * K_{\text{корр}};$$

При параметре коррекции «смесь» заданная температура воздуха поддона вычисляется по формуле:

$$T_{\text{подд\_рег}} = T_{\text{подд\_зад\_тек}} + ((T_{\text{ком\_зад\_тек}} - T_{\text{ком\_изм}}) + (T_{\text{тон\_зад\_тек}} - T_{\text{тон\_изм}}))/2 * K_{\text{корр}};$$

При коэффициенте коррекции  $K_{\text{корр}} = 0$  температура воздуха, поддерживаемая в поддоне, равна заданной температуре воздуха в поддоне без учета остальных температур. Этот режим отображается надписью «Приоритет Тподдона» в первом окне результатов измерений.

При коэффициенте коррекции  $K_{\text{корр}} > 0$  температура воздуха, поддерживаемая в поддоне, вычисляется с учетом остальных температур. Этот режим отображается надписью «Приоритет Ткомпоста» в первом окне результатов измерений.

Регулирование температуры воздуха в поддоне производится заслонкой свежего воздуха при условии, что для заслонки свежего воздуха установлен автоматический режим работы.

Сумма процентов открытия заслонок свежего и рециркуляционного воздуха всегда равна максимуму открытия заслонки свежего воздуха, заданному для фазы (п. 4.4.2).

Приточный вентилятор используется как для выравнивания температуры компоста, так и для охлаждения компоста.

Если разброс показаний датчиков температуры компоста превышает заданный для фазы, приточный вентилятор выполняет выравнивание (см.п.5.3.1). Если разброс показаний датчиков температуры компоста не превышает заданный для фазы, приточный вентилятор выполняет охлаждение компоста (см.п.5.3.2).

Логика работы регуляторов и формирование сигнала «Конец фазы» зависит от текущей фазы

### **5.4.1 Регулирование в фазе «Выравнивание»**

В данной фазе производится выравнивание температуры компоста при помощи вентилятора. Заслонку свежего воздуха рекомендуется закрыть.

Вентилятор производит выравнивание температуры компоста до тех пор, пока разброс температуры не достигнет заданного значения для этой фазы. При достижении заданной температуры компоста вентилятор используется для поддержания температуры. Окончание фазы наступает при выполнении одного из условий:

- достигнута заданная равномерность температуры компоста и длительность фазы превышает минимально допустимое значение;
  - длительность фазы достигла максимально допустимое значение.
- В последнем случае равномерность температуры компоста не учитывается.

#### **5.4.2 Регулирование в фазе «Выдержка»**

В данной фазе производится поддержание заданной равномерности и температуры компоста с помощью вентилятора.

Окончание фазы наступает по окончании заданной длительности фазы.

#### **5.4.3 Регулирование в фазе «Разогрев»**

В фазе «Разогрев» работа вентилятора направлена на достижение заданной температуры компоста с заданной скоростью. Заслонку свежего воздуха рекомендуется закрыть.

Если равномерность температуры компоста отличается от заданной, вентилятор работает на выравнивание температуры компоста.

Окончание фазы «Разогрев» наступает при выполнении одного из условий:

- достигнута заданная температура компоста, заданная равномерность температуры и длительность фазы превышает минимально допустимое значение;
- длительность фазы достигла максимально допустимое значение.

В последнем случае равномерность температуры компоста не учитывается.

#### **5.4.4 Регулирование в фазе «Пастеризация»**

В фазе «Пастеризация» вентилятор используется для достижения заданной температуры компоста с заданной скоростью. Заслонка свежего воздуха работает в режиме регулирования температуры воздуха в поддоне.

Окончание фазы происходит при достижении заданной длительности фазы.

#### **5.4.5 Регулирование в фазе «Охлаждение 1»**

В этой фазе вентилятор используется для достижения заданной температуры компоста с заданной скоростью. Заслонка свежего воздуха работает в режиме регулирования температуры воздуха в поддоне.

Окончание фазы наступает при достижении заданной температуры компоста.

#### **5.4.6 Регулирование в фазе «Кондиционирование»**

В фазе «Кондиционирование» работа вентилятора направлена на достижение заданной температуры компоста с заданной скоростью. Заслонка свежего воздуха работает в режиме регулирования температуры воздуха в поддоне.

Окончание фазы наступает при достижении заданной температуры компоста.

#### **5.4.7 Регулирование в фазе «Охлаждение 2»**

В фазе «Охлаждение 2» вентилятор и заслонка свежего воздуха работают синхронно, положение заслонки свежего воздуха соответствует выходной мощности вентилятора.

Управление работой вентилятора осуществляется в ручном или автоматическом режиме. Управление заслонкой свежего воздуха производится в том же режиме, что и управление вентилятором.

В автоматическом режиме управления работает только регулятор температуры компоста (см. п. 4.2.2).

Окончание фазы происходит при достижении заданной температуры компоста. По завершению фазы регулятора АКС выдаёт сигнал «Конец фазы».

## 6 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПРИЧИНЫ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Прибор постоянно контролирует исправность датчиков, в соответствие параметров климата в камере допустимым значениям, исправность исполнительных устройств. При возникновении аварийной ситуации прибор формирует аварийные сигналы. Для индикации различных аварийных ситуаций используются светодиодные индикаторы, изображенные на экране панели оператора и лампы «Нарушение температуры» и «Неисправность исполнительных устройств».

При возникновении аварийной ситуации мигает соответствующий светодиод и мигает одна из аварийных ламп. Оператор должен отреагировать на возникновение аварии - выполнить квитирование. Для этого достаточно нажать любую кнопку на клавиатуре панели оператора АКС. После квитирования свечение светодиода и лампы аварийной сигнализации становится постоянным и гаснет после устранения аварии. Если аварийная ситуация пропадает до квитирования, звуковая и световая сигнализация остается неизменной.

Пользователь с клавиатуры прибора имеет возможность разрешить или запретить любой аварийный сигнал (см. п. 4.3.2).

Таблица 6.1 – Аварийные ситуации

	Название	Обознач. светодиода на панели контроллера	Обознач. сигнальной лампы
1	Неисправность датчиков температуры	ДТ	Нарушение температуры
2	Температура компоста выше нормы	ТК	
3	Разброс компоста выше нормы	РК	
4	Температура в поддоне вне допуска	ТП	
5	Температура в тоннеле вне допуска	ТТ	
6	Неисправность газоанализатора	ГА	Неисправность исполнительных устройств
7	Неисправность приточного вентилятора	ПВ	
8	Неисправность заслонки свежего воздуха	СВ	
9	Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха	РЦ	
10	Неисправность сети питания силовых устройств	СП	

### 6.1 Неисправность датчиков температуры

Неисправный датчик следует либо заменить на исправный, либо временно отключить с клавиатуры прибора (см.п. 4.3.3).

### 6.2 Температура компоста выше нормы

При возникновении такой аварии следует сравнить текущую заданную температуру компоста (см. п. 4.2.2) и измеренную температуру компоста (см. п. 4.2.2). Если температура компоста вышла за допустимые пределы, следует либо устранить причину (не хватает мощности охлаждения, не исправен приточный вентилятор и т.п.), либо расширить допустимый диапазон температуры (см.п. 4.4.1).

### **6.3 Разброс температуры компоста выше нормы**

При возникновении такой аварии следует сравнить заданный разброс температуры компоста (см. п. 4.2.2) с измеренным (см. п. 4.2.1), проанализировать показания всех датчиков температуры компоста (см. п. 4.2.2). Если причиной большого разброса является один из датчиков, место размещения которого не позволяет довести температуру до требуемой, его следует отключить с клавиатуры прибора (см.п. 4.3.3).

Если же задан слишком узкий диапазон разброса показаний, его следует расширить (см.п. 4.4.1).

### **6.4 Температура в поддоне вне допуска**

При возникновении такой аварии следует сравнить текущую заданную температуру воздуха в поддоне (см. п. 4.2.3) и измеренную температуру воздуха в поддоне (см. п. 4.2.3). Если температура воздуха в поддоне вышла за допустимые пределы, следует либо устранить причину (не хватает мощности охлаждения, не исправен приточный вентилятор и т.п.), либо расширить допустимый диапазон температуры (см.п. 4.4.1).

### **6.5 Температура в тоннеле вне допуска**

При возникновении такой аварии следует сравнить заданную температуру воздуха в тоннеле (см. п. 4.2.3) и измеренную температуру воздуха в тоннеле (см. п. 4.2.3). Если температура воздуха в поддоне вышла за допустимые пределы, следует либо устранить причину (не хватает мощности охлаждения, не исправен приточный вентилятор и т.п.), либо расширить допустимый диапазон температуры (см.п. 4.4.1).

### **6.6 Неисправность газоанализатора**

При возникновении неисправности газоанализатора следует убедиться, что на него подано питание и он исправен. Если обнаружена неисправность газоанализатора, следует обратиться к его изготовителю.

### **6.7 Неисправность приточного вентилятора**

Исправность приточного вентилятора и преобразователя частоты, им управляющего контролируется по сигналу обратной связи, поступающего от преобразователя частоты. Измеренная производительность вентилятора показана в первом окне «Управление» (п. 4.3.1).

При возникновении такой неисправности следует проанализировать код ошибки на индикаторе преобразователя частоты и далее действовать по инструкции на преобразователь частоты.

### **6.8 Неисправность заслонки свежего воздуха**

Исправность заслонки свежего воздуха контролируется по сигналу обратной связи. Измеренное положение заслонки свежего воздуха показано в первом окне «Управление» (п. 4.3.1).

Сигнал «Неисправность заслонки свежего воздуха» формируется, если заданное контроллером положение заслонки отличается от измеренного положения заслонки более чем на 10 % в течение 2 минут.

При возникновении неисправности заслонки свежего воздуха следует проверить исправность исполнительного устройства заслонки, визуально убедиться в отсутствии механических повреждений заслонки.

Если восстановить работу заслонки в автоматическом режиме не удастся, следует перевести заслонку в режим ручного управления.

## **6.9 Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха**

Исправность заслонки рециркуляционного воздуха контролируется по сигналу обратной связи. Измеренное положение заслонки свежего воздуха показано в первом окне «Управление» (п. 4.3.1).

Сигнал «Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха» формируется, если заданное контроллером положение заслонки отличается от измеренного положения заслонки более чем на 10 % в течение 2 минут.

При возникновении неисправности заслонки рециркуляционного воздуха следует проверить исправность исполнительного устройства заслонки, визуально убедиться в отсутствии механических повреждений заслонки.

Если восстановить работу заслонки в автоматическом режиме не удастся, следует перевести заслонку в режим ручного управления.

## **7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования настоящего руководства по эксплуатации, ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

7.3 НЕ ДОПУСКАЙТЕ попадания влаги на выходные контакты и внутренние радиоэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

7.4 Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## **8 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

8.1 Регулятор установлен в щит на заводе-изготовителе.

8.2 Порядок подключения внешних устройств описан в руководстве по эксплуатации на щит.

## 9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ И СЕТИ ПИТАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕМУ РЕГУЛЯТОРУ КОМПЛЕКСА

9.1 Назначение контактов панели оператора регулятора приведено на рис.9.1.

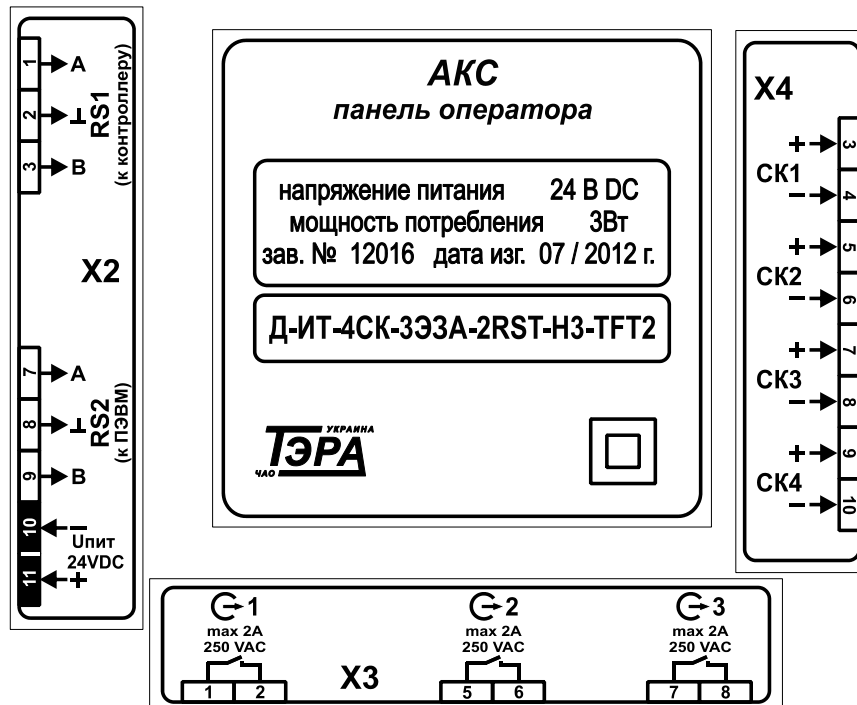


Рис.9.1 – Назначение контактов панели оператора регулятора.

9.2 Назначение контактов управляющего контроллера приведено на рис. 9.2.

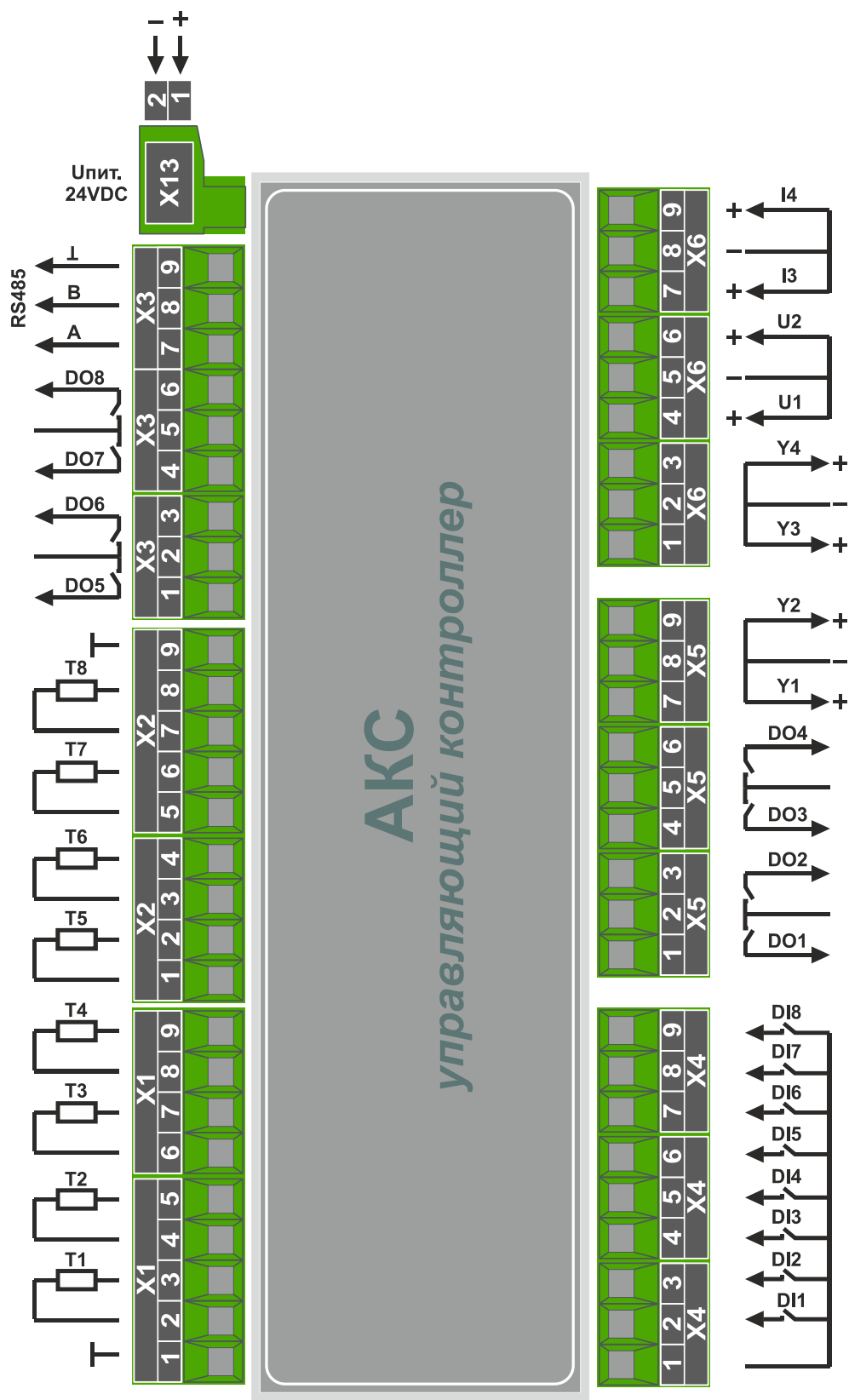


Рис.9.2 – Назначение контактов управляющего контроллера

9.3 Подключение датчиков ТС к управляющему регулятору.

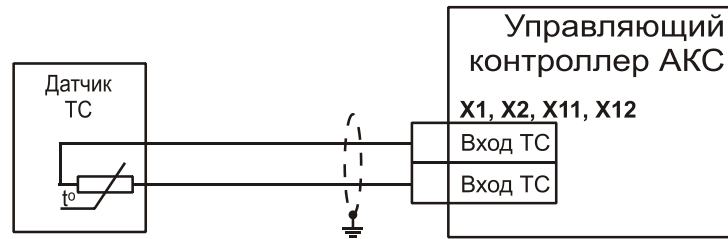


Рис. 9.3 - Подключение датчиков ТС к управляющему регулятору

9.4 Подключение датчиков, имеющих унифицированный выход по напряжению (по току) к управляющему регулятору.

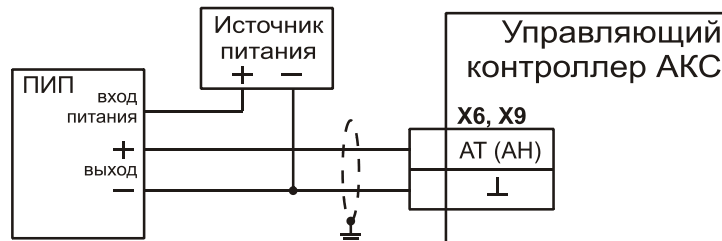


Рис. 9.4 - Подключение датчиков, имеющих унифицированный выход по напряжению (по току) к управляющему регулятору

9.5 Подключение сухих контактов (СК) к управляющему регулятору.

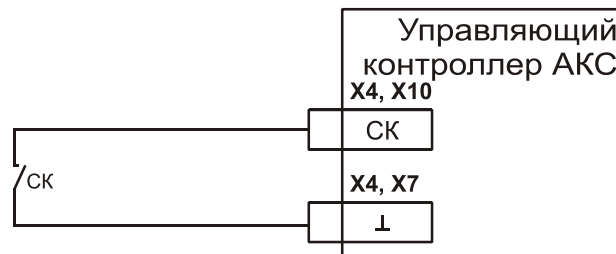


Рис.9.5- Подключение сухих контактов (СК) к управляющему регулятору

9.6 Подключение исполнительных устройств к релейным выходам управляющего регулятора.

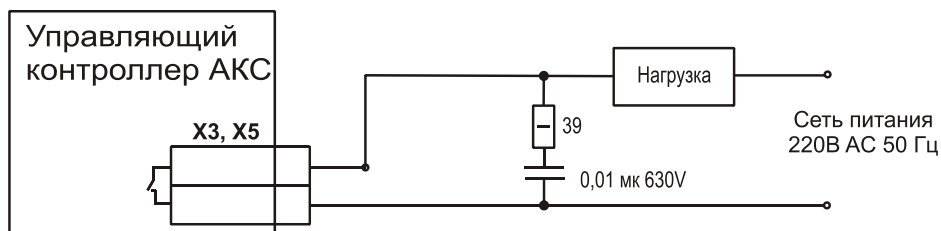


Рис. 9.6 - Подключение исполнительных устройств к релейным выходам управляющего регулятора

9.7 Подключение исполнительных устройств к выходам по напряжению (по току) управляющего регулятора.

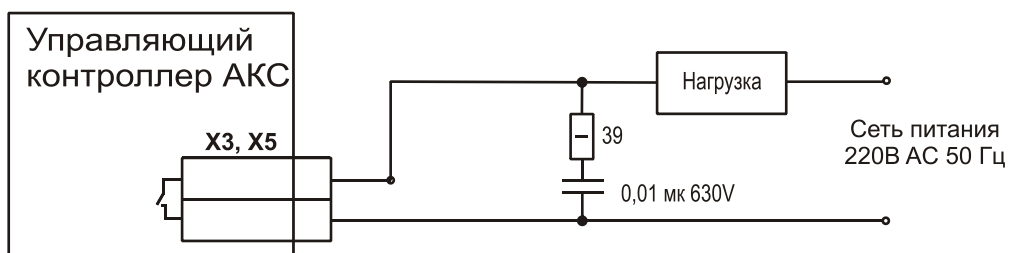


Рис. 9.7 - Подключение исполнительных устройств к выходам по напряжению (по току) управляющего регулятора

9.8 Подключение сети питания к прибору.

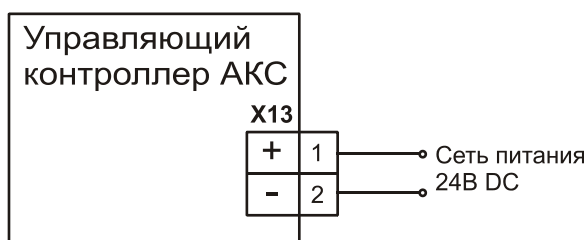


Рис. 9.8 - Подключение сети питания к прибору

## 10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК

10.1 Схема подключение линии связи RS-485 панели оператора к управляющему регулятору.

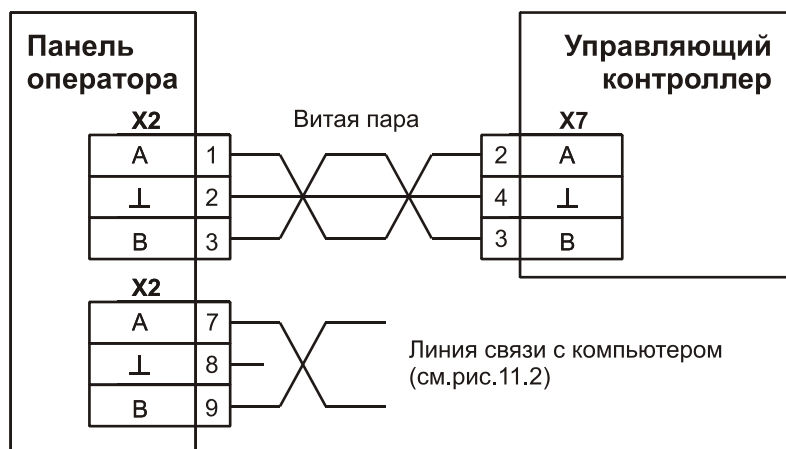


Рис. 10.1 - Схема подключение линии связи RS-485 панели оператора к управляющему регулятору

10.2 Схема подключения сети приборов к ПК.

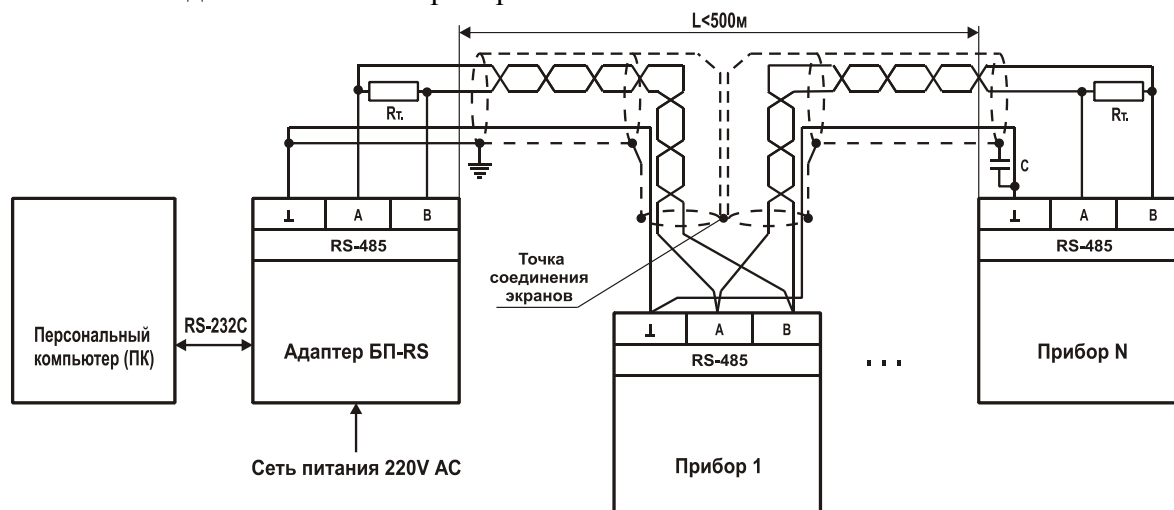


Рис. 10.2– Схема подключения сети приборов к ПК

10.2 Все приборы производства ЧАО «ТЭРА», имеющие выход RS485, могут быть включены в компьютерную сеть. Связь с персональным компьютером (ПК) осуществляется через преобразователь RS485 в RS232 с блоком питания и кабелем для связи с ПК (адаптер БП-RSили БП-RG). В условиях с большим уровнем помех, нестабильном питании, длинных линиях связи и большом количестве подключаемых приборов на одну линию связи, рекомендуется применять гальванически развязанный адаптер БП-RG. На один адаптер можно подключить до 32 приборов, если не оговорена другая модификация при заказе, длина линии ограничена 500 метрами. Связь между адаптером БП-RG и подключаемыми приборами должна вестись экранированным кабелем с минимум двумя витыми парами. Рекомендуемый тип кабеля - FTP пятой категории с диаметром медной жилы 0,4-0,6 мм. Одна витая пара должна быть подключена к сигнальным контактам А-В прибора и адаптера, вторая витая пара и остальные неподключенные провода кабеля соединяются на общий контакт прибора и адаптера. Все связи

прибор-прибор и прибор-адаптер проводить цельным кабелем без скруток и спаек, кабелем одного типа. В точках соединения с приборами провода соединять только скруткой, восстановить электрический контакт экрана кабелей, подключаемых к приборам по всей длине линии связи. Заземлять экран только в одной точке возле адаптера БП-RS, точка подключения заземления подбирается экспериментально по наилучшей устойчивости связи. Для согласования линии связи в начале и в конце линии установить терминаторы Rт. (резисторы R=120 (Ом) 0,5 Вт). Необходимость их установки определяется экспериментально.

В случае большого уровня внешних промышленных помех целесообразно подключение в конце линии конденсатора (C = 0,1 мкФ х 400В), как показано на рис. 11.2.

При применении ПК в промышленных целях, необходимо обеспечить глухое заземление корпуса ПК.

## **11 МАРКИРОВКА**

11.1 На лицевой панели прибора нанесены:

- маркировка индикаторов и кнопок.

11.2 На задней панели прибора нанесены:

- вариант подключения внешних устройств;
- товарный знак предприятия изготовителя;
- наименование прибора и вариант исполнения;
- напряжение источника питания;
- мощность потребления;
- дата изготовления (год и месяц);
- заводской номер.

## **12 УПАКОВКА**

12.1 Упаковка прибора произведена по ГОСТ 9181-74 в потребительскую тару.

## **13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

13.1 Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в год и состоит в контроле исправности прибора и комплектующих его датчиков, а также в удалении пыли и грязи.

## **14 ХРАНЕНИЕ**

14.1 Прибор следует хранить в закрытых отапливаемых помещениях в картонных коробках при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от нуля до плюс 50°C;
- относительная влажность воздуха не более 98% без конденсации влаги.

14.2 В воздухе помещения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **15 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

15.1 Прибор в упаковке можно транспортировать при температуре от нуля до плюс 50°C и относительной влажности не более 98% без конденсации влаги.

15.2 Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.