



АКС

РЕГУЛЯТОР УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВЫРАЩИВАНИЯ ШАМПИНЬОНОВ

ВЕРСИЯ 04.0609.12

Руководство по эксплуатации

ААЭИ.421451.735 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
3 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	12
3.1 <i>Функционирование прибора.....</i>	12
3.2 <i>Конструкция регулятора</i>	13
4 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ ОПЕРАТОРА	15
4.1 <i>Заставка.....</i>	16
4.2 <i>Группа окон «Измерения»</i>	16
4.2.1 <i>Основные показатели.....</i>	16
4.2.2 <i>Температура воздуха в камере</i>	17
4.2.3 <i>Влажность воздуха в камере.....</i>	18
4.2.4 <i>Температура компоста.....</i>	19
4.2.5 <i>Уровень CO₂</i>	20
4.3 <i>Группа окон «Управление».....</i>	21
4.3.1 <i>Управление калорифером</i>	21
4.3.2 <i>Управление воздушными заслонками.....</i>	22
4.3.3 <i>Управление приточным вентилятором.....</i>	23
4.3.4 <i>Режимы работы регуляторов и используемые для автоматического регулирования устройства</i>	24
4.3.5 <i>Управление использованием заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора</i>	25
4.3.6 <i>Управление аварийной сигнализацией</i>	26
4.3.7 <i>Подключение и отключение датчиков</i>	26
4.4 <i>Группа окон «Задания»</i>	27
4.4.1 <i>Первое окно заданий</i>	27
4.4.2 <i>Второе окно заданий</i>	28
4.4.3 <i>Третье окно заданий</i>	28
4.5 <i>Журнал событий.....</i>	29
4.6 <i>Главное меню регулятора</i>	30
4.6.1 <i>Меню «Параметры АКС».....</i>	31
4.6.2 <i>Меню «Настройки АКС».....</i>	35
4.6.3 <i>Меню «Настройки панели оператора»</i>	38
4.6.3.1 <i>Подменю «Входы»</i>	38
4.6.3.2 <i>Подменю «Выходы».....</i>	39
4.6.3.3 <i>Подменю «Архивирование»</i>	39
4.6.3.4 <i>Подменю «Отображение данных».....</i>	40
4.6.3.5 <i>Подменю «Обмен с ПК»</i>	42
4.6.3.6 <i>Подменю «Дата и время».....</i>	43
4.6.3.7 <i>Подменю «Сброс установок»</i>	44
4.6.3.8 <i>Подменю «Сетевая конфигурация».....</i>	44
4.6.4 <i>Меню «Просмотр архива».....</i>	46
4.6.5 <i>Меню «Авторизация».....</i>	47
4.6.6 <i>Меню «Справка».....</i>	47
5 РАБОТА ПРИБОРА	48
5.1 <i>Измерения</i>	48
5.1.1 <i>Измерение температуры воздуха в камере</i>	48
5.1.2 <i>Измерение влажности воздуха в камере.....</i>	48
5.1.3 <i>Измерение температуры компоста.....</i>	48
5.1.4 <i>Измерение уровня CO₂</i>	49
5.1.5 <i>Измерение температуры в воздуховоде</i>	49

5.2 Работа регуляторов	50
5.2.1 Выравнивание температуры компоста.....	50
5.2.2 Регулирование температуры компоста.....	50
5.2.3 Регулирование температуры воздуха.....	51
5.2.4 Регулирование влажности воздуха	52
5.2.5 Регулирование содержания CO ₂	54
5.2.6 Защита калорифера от замораживания.....	54
5.2.7 Просушка после полива	55
5.2.8 Технологическая обработка	55
5.3 Логика работы исполнительных устройств.....	55
6 АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПРИЧИНЫ	
И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	57
6.1 Неисправность датчиков температуры воздуха или температура воздуха в камере вне допуска	58
6.2 Неисправность датчиков температуры компоста или температура компоста вне допуска.....	58
6.3 Неисправность датчиков влажности или влажность вне допуска	58
6.4 Неисправность датчика CO ₂ или уровень CO ₂ в воздухе камеры выше допуска	59
6.5 Неисправность клапана или насоса подачи горячей воды в калорифер; неисправность клапана или насоса подачи холодной воды в калорифер	59
6.6 Неисправность приточного вентилятора или преобразователя частоты приточного вентилятора	59
6.7 Неисправность заслонки свежего воздуха	60
6.8 Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха.....	60
6.9 Неисправность клапана подачи воды в увлажнитель или насоса подачи воды в увлажнитель	60
6.10 Угроза замораживания калорифера.....	61
6.11 Отсутствие связи с нижней или верхней платой управляющего контроллера	61
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	62
8 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	62
9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	
И СЕТИ ПИТАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕМУ РЕГУЛЯТОРУ КОМПЛЕКСА.....	63
10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК	67
11 МАРКИРОВКА	68
12 УПАКОВКА.....	68
13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	68
14 ХРАНЕНИЕ	68
15 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	68

- 17 – циркуляционный насос подачи холодной воды в калорифер
- 18 – клапан подачи горячей воды в калорифер
- 19 – циркуляционный насос подачи горячей воды в калорифер
- 20 – приточный вентилятор
- 21 – преобразователь частоты приточного вентилятора
- 22 – клапан увлажнителя
- 23 – насос увлажнителя
- 24 – вытяжной вентилятор
- 25 – клапан избыточного давления

1.3 Регулятор АКС обеспечивает поддержку семи технологических фаз:

- «Проращивание 1» - создание оптимальной температуры компоста с целью роста мицелия;
- «Проращивание 2» - поддержание стабильных параметров климата с целью проращивания мицелия в покровную почву (до рыхления);
- «Стоп» - поддержание стабильных параметров климата с целью восстановления мицелия после рыхления покровной почвы;
- «Охлаждение» - плавное изменение параметров климата с целью замедления развития мицелия и стимулирования плодообразования;
- «Плодообразование» - поддержание стабильных параметров климата с целью образования грибных тел;
- «Сбор» - поддержание стабильных параметров климата с целью роста грибов до готовности к сбору;
- «Пропарка» - плавное повышение температуры с целью подготовки камеры и компоста к подаче пара.

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

1.4 Регулятор АКС обеспечивает поддержку трех вспомогательных технологических режимов:

- «Выравнивание» - повышение частоты оборотов приточного вентилятора с целью повышения равномерности температуры компоста. Режим «Выравнивание» включается тумблером, размещенными на контроллере АКС, применяется только на фазах «Проращивание 1», «Проращивание 2». Режим «Выравнивание» выключается тумблером или автоматически, когда температура компоста выровнена.

- «Технологическая обработка» - выключение всех устройств климатической установки на время специальных технологических операций (нанесение покровной почвы, рыхление, дезинфекция и т.п.). Режим «Технологическая обработка» включается и выключается тумблером, размещенными на контроллере АКС.

- «Просушка после полива» - автоматическое высушивание шляпок по заданному технологическому алгоритму (активно только на фазах «Плодообразование» и «Сбор»). Режим «Просушка после полива» включается тумблером, размещенными на контроллере АКС, выключается либо автоматически через заданное технологическое время, либо тем же тумблером.

1.5 Регулятор АКС постоянно проверяет исправность датчиков и исполнительных устройств, неисправности и нарушения технологического процесса индицируются на панели оператора. Также формируются внешние аварийные сигналы «Нарушение климата», «Неисправность исполнительных устройств», «Угроза замораживания».

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

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

1.8 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.

1.9 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	16
Типы входных датчиков температуры	ТСП 1000 W ₁₀₀ =1,3850
Диапазон измерения температур, °С	-30...100
Класс точности прибора по входам измерения температуры (без учета точности датчиков), %	0,1
Количество входов измерения унифицированных аналоговых сигналов	8
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	8
Параметры аналоговых выходных устройств	По таблице 2.3
Количество входов типа «сухой контакт»	20
Электрические параметры входов «сухой контакт»	24В 5мА DC
Количество выходных реле	11
Параметры коммутируемого сигнала реле	2А 22В
Количество импульсных выходов	8
Параметры импульсных выходов	12В 10мА DC
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 0,7

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 датчиков CO ₂ и влажности
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	Контакты разъемов контроллера
T1	Вход 1 #10	ТС	Температура компоста 1	X1:2,3
T2	Вход 2 #10	ТС	Температура компоста 2	X1:4,5
T3	Вход 3 #10	ТС	Температура компоста 3	X1:6,7
T4	Вход 4 #10	ТС	Температура компоста 4	X1:8,9
T5	Вход 5 #10	ТС	Резерв	X2:1,2
T6	Вход 6 #10	ТС	Резерв	X2:3,4
T7	Вход 7 #10	ТС	Температура свежего воздуха	X2:5,6
T8	Вход 8 #10	ТС	Температура воздуха в камере смешивания	X2:7,8
T9	Вход 1 #11	ТС	Сухой термометр влагомера	X11:2,3
T10	Вход 2 #11	ТС	Мокрый термометр влагомера	X11:4,5
T11	Вход 3 #11	ТС	Температура воздуха в камере	X11:6,7
T12	Вход 4 #11	ТС	Температура воздуха после холодного калорифера	X11:8,9
T13	Вход 5 #11	ТС	Температуры обратной воды горячего калорифера	X12:1,2
T14	Вход 6 #11	ТС	Температуры обратной воды холодного калорифера	X12:3,4
T15	Вход 7 #11	ТС	Температура воздуха, подаваемого в камеру	X12:5,6
T16	Вход 8 #11	ТС	Резерв	X12:7,8
U1	Вход 9 #10	Напряжение	Положение заслонки свежего воздуха	X6:4,5
U2	Вход 10 #10	Напряжение	Положение заслонки рециркуляционного воздуха	X6:6,5
I3	Вход 11 #10	Ток	Концентрация CO ₂ в воздухе камеры	X6:7,8
I4	Вход 12 #10	Ток	Резерв	X6:9,8
U5	Вход 9 #11	Напряжение	Положение клапана подачи воды в холодный калорифер	X9:4,3
U6	Вход 10 #11	Напряжение	Положение клапана подачи воды в горячий калорифер	X9:5,3
U7	Вход 11 #11	Напряжение	Резерв	X9:6,3
U8	Вход 12 #11	Напряжение	Производительность приточного вентилятора	X9:7,3

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

Обозначение	№ входа	Назначение	Контакты разъемов контроллера
DI 1	СК1 #10	Резерв	X4:2,1
DI 2	СК2 #10	Резерв	X4:3,1
DI 3	СК3 #10	Резерв	X4:4,1
DI 4	СК4 #10	Сигнал термостата горячего калорифера	X4:5,1
DI 5	СК5 #10	Тумблер «Технологическая обработка»	X4:6,1
DI 6	СК6 #10	Тумблер «Просушка после полива»	X4:7,1
DI 7	СК7 #10	Сигнал «Выравнивание»	X4:8,1
DI 8	СК8 #10	Сигнал «Опробование сигнализации»	X4:9,1
DI 9	СК1 #11	Состояние циркуляционного насоса подачи холодной воды в калорифер	X10:1
DI 10	СК2 #11	Состояние циркуляционного насоса подачи горячей воды в калорифер	X10:2
DI 11	СК3 #11	Состояние сети питания	X10:3
DI 12	СК4 #11	Состояние вытяжного вентилятора	X10:4
DI 13	СК5 #11	Резерв	X10:5
DI 14	СК6 #11	Состояние насоса подачи воды в увлажнитель	
DI 15	СК7 #11	Резерв	
DI 16	СК8 #11	Резерв	
DI 17	СК1 панели оп.	Кнопка режима отображения «Измерения»	
DI 18	СК2 панели оп.	Кнопка режима отображения «Управление»	
DI 19	СК3 панели оп.	Кнопка режима отображения «Задания»	
DI 20	СК4 панели оп.	Кнопка режима отображения журнала событий	

Таблица 2.6 – Функциональное назначение аналоговых выходов

Обозначение	№ выхода	Назначение выходного устройства	Контакты разъемов контроллера
Y1	Выход 1 #10	Управление заслонкой свежего воздуха	X5:7,8
Y2	Выход 2 #10	Управление заслонкой рециркуляционного воздуха	X5:9,8
Y3	Выход 3 #10	Резерв	X6:1,2
Y4	Выход 4 #10	Резерв	X6:3,2
Y5	Выход 1 #11	Управление клапаном подачи холодной воды в калорифер	X8:8,7
Y6	Выход 2 #11	Управление клапаном подачи горячей воды в калорифер	X8:9,7
Y7	Выход 3 #11	Резерв	X9:1,3
Y8	Выход 4 #11	Управление оборотами приточного вентилятора	X9:2,3

Таблица 2.7 – Функциональное назначение и размещение дискретных выходов

Обозначение	№ выхода	Тип выхода	Назначение выходного устройства	Контакты разъемов контроллера
DO 1	Выход 1 #10	Реле	Разрешение работы CO2	X5:1,2
DO 2	Выход 2 #10	Реле	Резерв	X5:3,2
DO 3	Выход 3 #10	Реле	Сигнал «Выравнивание»	X5:4,5
DO 4	Выход 4 #10	Реле	Резерв	X5:6,5
DO 5	Выход 5 #10	Реле	Включение светового сигнала ПЗАС	X3:1,2
DO 6	Выход 6 #10	Реле	Включение звукового сигнала ПЗАС	X3:3,2
DO 7	Выход 7 #10	Реле	Сигнал «Технологическая обработка»	X3:4,5
DO 8	Выход 8 #10	Реле	Сигнал «Просушка после полива»	X3:6,5
DO 9	Выход 1 #11	ИВ	Включение циркуляционного насоса подачи воды в холодный калорифер	X7:5; X8:6
DO 10	Выход 2 #11	ИВ	Включение циркуляционного насоса подачи воды в горячий калорифер	X7:6; X8:6
DO 11	Выход 3 #11	ИВ	Включение приточного вентилятора	
DO 12	Выход 4 #11	ИВ	Включение вытяжного вентилятора	
DO 13	Выход 5 #11	ИВ	Включение клапана увлажнителя	X8:2; X8:6
DO 14	Выход 6 #11	ИВ	Резерв	
DO 15	Выход 7 #11	ИВ	Резерв	
DO 16	Выход 8 #11	ИВ	Резерв	
DO 17	Выход 1 панели оп.	Реле	Сигнал «Нарушение климата»	
DO 18	Выход 2 панели оп.	Реле	Сигнал «Неисправность исполнительных устройств»	
DO 19	Выход 3 панели оп.	Реле	Сигнал «Угроза замораживания»	

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.

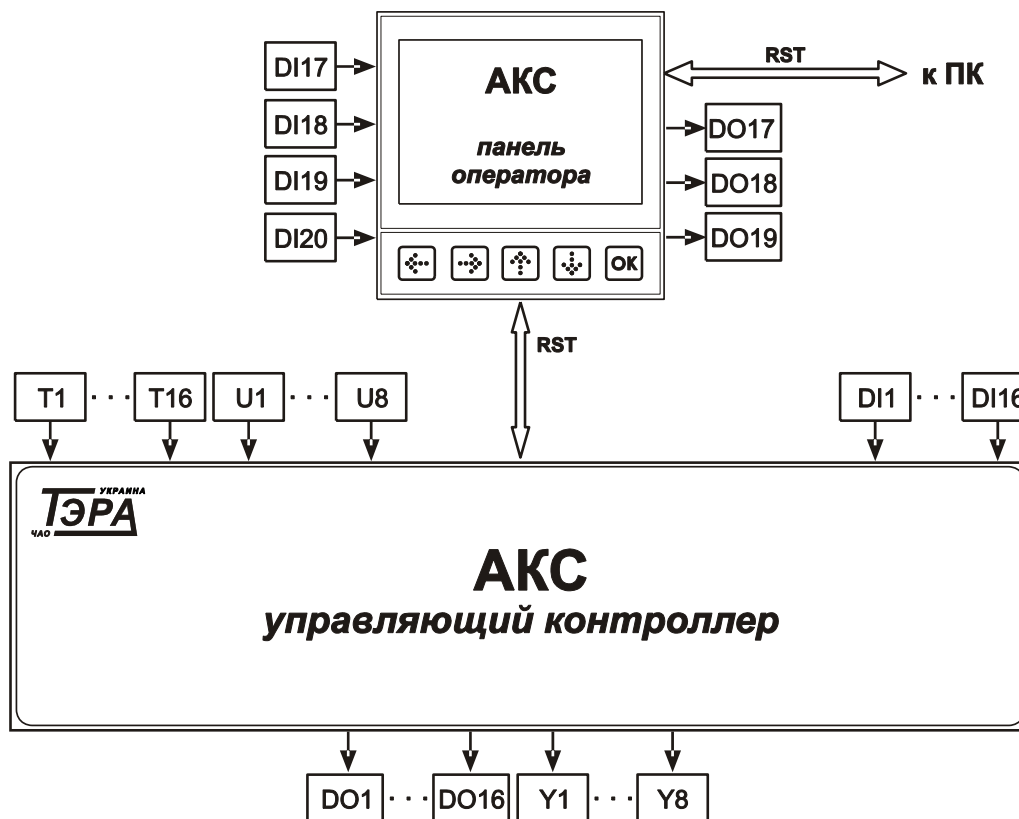


Рис. 3.1 – Обобщенная функциональная схема прибора

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 климата», «Неисправность исполнительных устройств» и «Угроза замораживания».

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 дискретными 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 влажности и CO₂ в камере выращивания и передает их в управляющий контроллер. Также процессор панели оператора выполняет комплексный анализ всех параметров климата и с учетом параметров свежего воздуха и заданных технологом приоритетов принимает решение об оптимальном использовании каждого устройства климатической установки.

Управляющий контроллер по результатам сравнения измеренных и заданных параметров климата формирует сигналы управления устройствами климатической установки.

Подробное описание режимов отображения панели оператора см. п.4.

Подробное описание процесса регулирования см.п. 5.2.

3.2 Конструкция регулятора

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	ТВ	Красный	Неисправность датчиков температуры воздуха или выход температуры воздуха за пределы допуска
2	ТК	Красный	Неисправность датчиков температуры компоста или выход температура компоста за пределы допуска
3	Rh	Красный	Неисправность датчиков влажности или выход влажности за пределы допуска
4	CO2	Красный	Неисправность датчика CO2 или выход CO2 за пределы допуска
5	ХК	Красный	Неисправность клапана или насоса, подающих воду в холодный калорифер
6	ГК	Красный	Неисправность клапана или насоса, подающих воду в горячий калорифер
7	ПВ	Красный	Неисправность приточного вентилятора

Условный номер индикатора	Условное обознач.	Цвет индикатора	Функциональное назначение
8	ВВ	Красный	Неисправность вытяжного вентилятора
9	СВ	Красный	Неисправность заслонки свежего воздуха
10	РЦ	Красный	Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха
11	УВ	Красный	Неисправность увлажнителя
12	НП	Красный	Нарушение питания
13	Up	Красный	Индикация неисправности обмена данными между панелью оператора и верхней платой управляющего контроллера
14	Dn	Красный	Индикация неисправности обмена данными между панелью оператора и нижней платой управляющего контроллера
15	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 « +OK » 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.

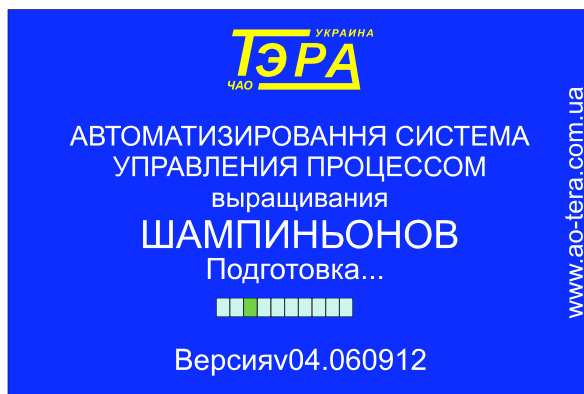


Рис.4.1 – Заставка регулятора

Заставка стоит на экране панели оператора 30 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

Сбор		10 д 8 ч 24 м	
Т возд	17.4°C	Тв1	17.5°C
		Тв2	17.3°C
Rh	83%		
		Тк1	18.6°C
Ткомп	18.4°C	Тк2	18.2°C
		Тк3	18.6°C
		Тк4	18.2°C
CO2	1533 ppm		


Рис.4.2 – Основные показатели

В верхней строке показывается текущая фаза технологического процесса и ее текущая продолжительность. При выполнении операции «Просушка после полива» в верхней строке появляется надпись «Просушка» и текущая длительность просушки.

В остальной части экрана отображаются основные показатели технологического процесса:






- «Твозд» - средняя температура воздуха в камере (см.п.5.1.1) и показания датчиков температуры воздуха в камере;
- «Rh» - влажность воздуха в камере (см.п.5.1.2);
- «Ткомп» - средняя температура компоста (см.п.5.1.3) и показания датчиков температуры компоста;
- «CO2» – текущая измеренная концентрация CO2 в камере.

В этом окне производится ручной переход с одной фазы на другую (см.п.1.3).

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

Изменить фазу	
Фаза	Сбор
Назад	

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 воздуха в камере

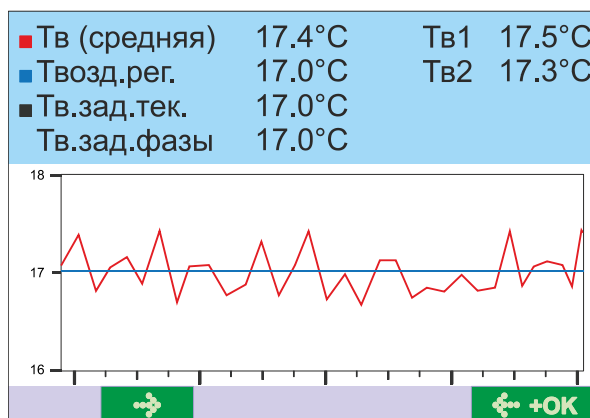


Рис.4.4 – Температура воздуха

В этом окне отображаются:

- «Тв» математически обработанный результат измерения температуры воздуха в камере. В круглых скобках показан способ, по которому вычисляется температура воздуха:

- **(средняя)** – результат усреднения показаний двух датчиков температуры воздуха в камере;
- **(миним.)** – наименьшее из показаний двух датчиков температуры воздуха в камере;
- **(максим.)** – наибольшее из показаний двух датчиков температуры воздуха в камере;
- **(Тв1)** – показание первого датчика температуры воздуха в камере;
- **(Тв2)** – показание второго датчика температуры воздуха в камере;

Математически обработанный результат измерения температуры воздуха в камере выводится в виде красного графика в нижней части экрана.

- «Твозд.рег.» - температура регулирования (см.п.5.2.2), выводится в виде синего


графика в нижней части экрана.

- «Тв.зад.тек» текущая заданная температура воздуха в камере (см.п.5.2.3), выводится в виде черного графика в нижней части экрана.

- «Тв.зад.фазы» заданная для текущей фазы температура воздуха в камере (см.п.4.4.1).

- «Тв1» - результат измерения первого датчика температуры воздуха в камере;

- «Тв2» - результат измерения второго датчика температуры воздуха в камере.

В этом окне производится изменение способа вычисления температуры воздуха в камере. Для изменения следует нажать кнопку «». Появится окно изменения способа вычисления

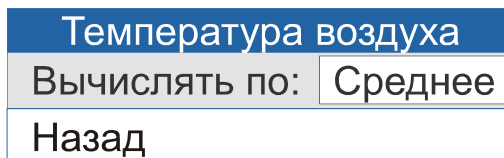










Рис. 4.5 – Изменение правила вычисления температуры воздуха в камере

Кнопками  ,  , перейдите на строку «Вычислять по» и нажмите кнопку  . Способ вычисления будет выделен фоном. Кнопкой  измените способ и нажмите  .

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

Название способа в верхней части окна изменится, и температура воздуха в камере начнет вычисляться в соответствии с выбранным способом.

4.2.3 Влажность воздуха в камере

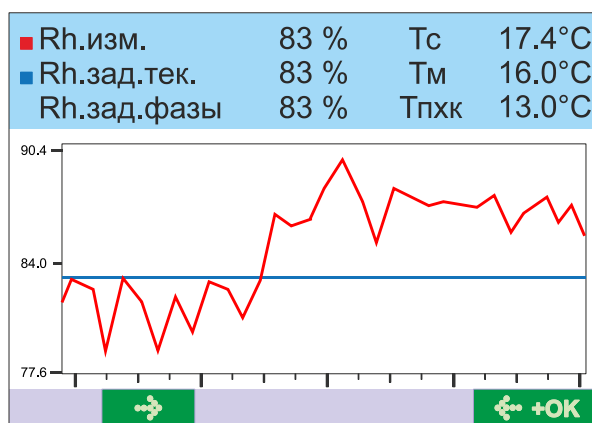


Рис.4.6 – Влажность воздуха в камере

В этом окне отображаются:

- «Rh.изм.» результат измерения влажности воздуха в камере. Результат измерения влажности воздуха в камере выводится в виде красного графика в нижней части экрана.

- «Rh.зад.тек» текущая заданная влажность воздуха в камере (см.п.5.2.4), выводится в виде синего графика в нижней части экрана.

- «Rh.зад.фазы» заданная для текущей фазы влажность воздуха в камере (см.п.4.4.1).

- «Тс» - температура сухого термометра датчика влажности;

- «Тм» - температура мокрого термометра датчика влажности;
- «Тпхк» - температура воздуха после холодного калорифера;

4.2.4 Температура компоста

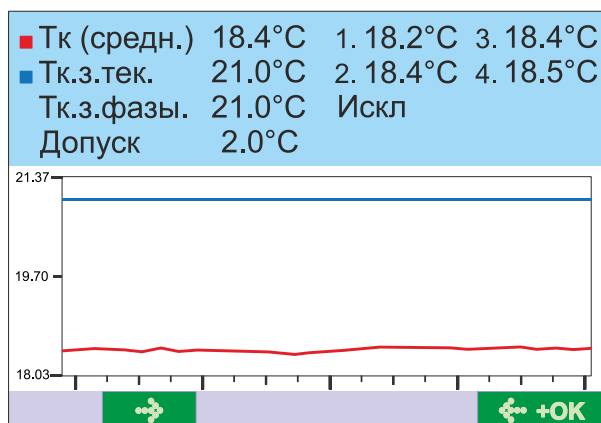


Рис.4.8 – Температура компоста


В этом окне отображаются:

- «Тк» - математически обработанный результат измерения температуры компоста в камере. В круглых скобках показан способ, по которому вычисляется температура компоста:
 - (средняя) – результат усреднения показаний шести датчиков температуры компоста с учетом исключения датчиков по допуску (см.п.5.1.3);
 - (миним.) – наименьшее из показаний шести датчиков температуры компоста;
 - (максим.) – наибольшее из показаний шести датчиков температуры компоста;
 - (Тк1) – показание первого датчика температуры компоста;
 - (Тк2) – показание второго датчика температуры компоста;
 - (Тк3) – показание третьего датчика температуры компоста;
 - (Тк4) – показание четвертого датчика температуры компоста;

Математически обработанный результат измерения температуры компоста выводится в виде красного графика в нижней части экрана.






- «Тк.з.тек»- текущая заданная температура компоста (см.п.5.2.2),
- «Тк.з.фазы» – заданная для текущей фазы температура компоста;
- «1.», «2.», «3.», «4.» - текущие показания четырех датчиков температуры компоста;
- «Допуск» – допустимый разброс температуры компоста, применяемый при вычислении среднего значения (см.п.5.1.3);
- «Искл» – номера исключенных датчиков (см.п.5.1.3) .









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




В этом окне производится изменение способа вычисления температуры компоста и допустимого разброса температуры компоста (см.п.5.1.3). Для изменения следует нажать кнопку «». Появится окно:

Температура компоста	
Вычислять по:	Среднее
Допуск:	3,0
Назад	

Рис. 4.9 – Изменение правила вычисления температуры компоста и допуска

Кнопками , , перейдите на строку «Вычислять по» и нажмите кнопку . Способ вычисления будет выделен фоном. Кнопкой  измените способ и нажмите .

Кнопками , , перейдите на строку «Допуск» и нажмите кнопку . Величина допуска будет выделен фоном. Кнопками , , ,  измените допуск и нажмите .

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

Название способа и величина допуска в верхней части окна изменятся, температура компоста начнет вычисляться в соответствии с выбранным способом вычисления и допуском.

4.2.5 Уровень CO₂

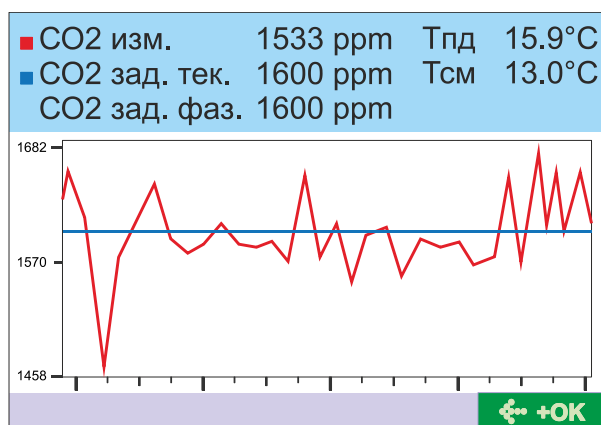


Рис.4.10 – Уровень CO₂

В этом окне отображаются:

- «**CO₂ изм.**» - текущий результат измерения датчика CO₂;
- «**CO₂ зад.тек.**» - текущий заданный уровень CO₂ (см.п.5.2.5),
- «**CO₂ зад..фазы**» - заданная для текущей фазы уровень CO₂;

Дополнительно отображаются:

- «**Tпд**»- температура воздуха, подаваемого в камеру;
- «**Tсм**» - температура воздуха в камере смешивания.

Измеренный и заданный уровень CO₂ выводятся в виде графиков в нижней части экрана.

4.3 Группа окон «Управление»

4.3.1 Управление калорифером

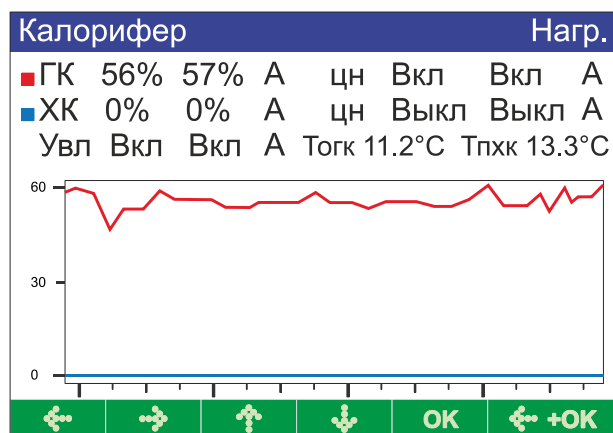


Рис.4.11 – Управление калорифером

В этом окне отображаются:

- «**Калорифер**» - текущее назначение калорифера (см.п.5.3):

- «**Нагр.**» – нагрев воздуха;
- «**Охл.**» – охлаждение воздуха;
- «**Нагр.,осуш.**» – одновременное осушение и подогрев воздуха;
- «**Охл.,осуш.**» – одновременное охлаждение и осушение воздуха;

- «**ГК**» - измеренное и заданное положение клапана подачи горячей воды в калорифер; режим управления клапанами калорифера (ручной/автоматический); измеренное и заданное состояние циркуляционного насоса подачи горячей воды в калорифер; режим управления циркуляционным насосом подачи горячей воды в калорифер (ручной/автоматический);

- «**ХК**» - измеренное и заданное положение клапана подачи холодной воды в калорифер; режим управления клапанами калорифера (ручной/автоматический); измеренное и заданное состояние циркуляционного насоса подачи холодной воды в калорифер; режим управления циркуляционным насосом подачи холодной воды в калорифер (ручной/автоматический);

- «**Увл**» - измеренное и заданное состояние увлажнителя; режим управления увлажнителем калорифер (ручной/автоматический);

- «**Тогк**» - температура воды, возвращаемой из горячего калорифера;

- «**Тпхк**» - температура воздуха после холодного калорифера;

Измеренное положение клапанов подачи воды в калорифер выводятся в виде графиков в нижней части экрана.

В этом окне с помощью кнопок панели оператора пользователь может изменить режим управления клапанами калорифера, циркуляционных насосов и увлажнителя, а также изменить состояние исполнительных устройств в ручном режиме управления.

4.3.2 Управление воздушными заслонками

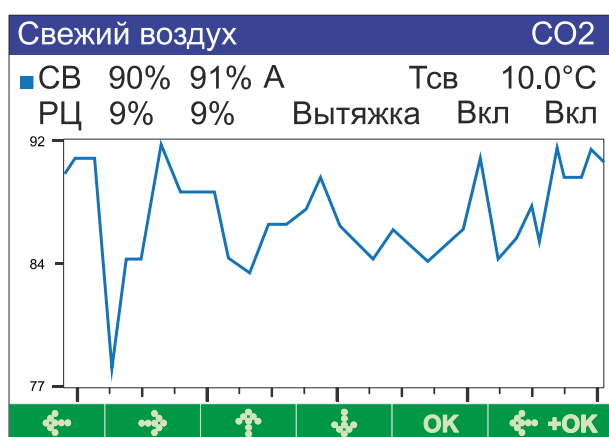


Рис.4.12 – Управление воздушными заслонками

В этом окне отображаются:

- «**Свежий воздух**» - текущее назначение заслонки свежего воздуха (см.п.5.3):

- «**CO2**» – понижение CO2;
- «**Охл**» – охлаждение воздуха;
- «**CO2,охл.**» – одновременное понижение CO2 и охлаждение воздуха;
- «**Осуш**» – осушение воздуха;
- «**CO2,осуш.**» - одновременное понижение CO2 и осушение воздуха;
- «**Охл.,осуш.**» - одновременное охлаждение и осушение воздуха;
- «**CO2,охл.,осуш.**» - одновременное понижение CO2, охлаждение и осушение воздуха.

- «**СВ**» - измеренное и заданное положение заслонки подачи свежего воздуха; режим управления воздушными заслонками (ручной/автоматический);

- «**РЦ**» - измеренное и заданное положение заслонки рециркуляционного воздуха;

- «**Тсв**» - температура свежего воздуха;

- «**Вытяжка**» - реальное и заданное состояние вытяжного вентилятора;

Измеренное положение заслонки свежего воздуха выводится в виде графика в нижней части экрана.

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

4.3.3 Управление приточным вентилятором

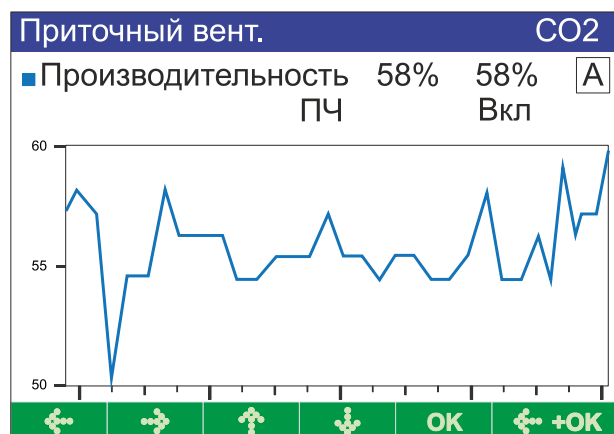


Рис.4.13 – Управление приточным вентилятором

В этом окне отображаются:

- «**Приточный вент.**» - текущее назначение приточного вентилятора (см.п.5.3):
 - «**Выр.**» – выравнивание;
 - «**CO2**» – понижение CO2;
 - «**Выр.,CO2**» – одновременное выравнивание и понижение CO2;
 - «**Охл.**» – охлаждение воздуха;
 - «**Выр.,охл.**» – одновременное выравнивание и охлаждение воздуха;
 - «**CO2,охл.**» – одновременное понижение CO2 и охлаждение воздуха;
 - «**Выр.,CO2,охл.**» – одновременное выравнивание, понижение CO2 и охлаждение воздуха;
 - «**Осуш.**» – осушение воздуха;
 - «**Выр.,осуш.**» – одновременное выравнивание и осушение воздуха;
 - «**CO2,осуш.**» - одновременное понижение CO2 и осушение воздуха;
 - «**Выр.,CO2,осуш.**» - одновременное выравнивание, понижение CO2 и осушение воздуха;
 - «**Охл.,осуш.**» - одновременное охлаждение и осушение воздуха;
 - «**Выр.,охл.,осуш.**» - одновременное выравнивание, охлаждение и осушение воздуха;
 - «**CO2,охл.,осуш.**» - одновременное понижение CO2, охлаждение и осушение воздуха;
 - «**Выр.,CO2,охл.,осуш.**» - одновременное выравнивание, понижение CO2, охлаждение и осушение воздуха.
- «**Производительность**» - текущий результат измерения производительности приточного вентилятора (%); задание, поступающее на частотный инвертор приточного вентилятора (%); режим формирования задания – ручной или автоматический;
- «**ПЧ**»-состояние частотного инвертора приточного вентилятора (Включен/выключен) (см.п.5.3);

Измеренная производительность приточного вентилятора выводится в виде графика в нижней части экрана.

В этом окне с помощью кнопок панели оператора пользователь может изменить режим управления приточным вентилятором, а также изменить состояние производительность вентилятора в ручном режиме управления.

4.3.4 Режимы работы регуляторов и используемые для автоматического регулирования устройства

Регулятор темп.	Нагр.
Переключение нагр-охл	А
Использует	Клф
Регулятор влажн.	Увл.
Переключение увл-осуш	А
Использует	Увл.
Регулятор CO2	
Использует	
Тсв.возд.при охл.	20.0°C

← → ↑ ↓ ОК ← +OK

Рис.4.14 – Режимы работы регуляторов и используемые для автоматического регулирования устройства



В этом окне отображаются:



- «**Регулятор темп.**» - текущий режим работы регулятора температуры (нагрев/охлаждение) (см.п. 5.2.3);
- «**Переключение нагр-охл**» - способ перехода из нагрева в охлаждение и обратно (ручной/автоматический) (см.п.5.2.3);
- «**Использует**» - перечень исполнительных устройств, используемых для регулирования температуры (см.п.5.2.3):
 - «**КЛФ**» – только калорифер;
 - «**СВ**» – только заслонка свежего воздуха;
 - «**КЛФ,СВ**» – одновременное использование калорифера и заслонки свежего воздуха;
 - «**ПВ**» – только приточный вентилятор;
 - «**КЛФ,ПВ**» – одновременное использование калорифера и приточного вентилятора;
 - «**СВ,ПВ**» – одновременное использование заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора;
 - «**КЛФ,СВ,ПВ**» – одновременное использование калорифера, заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора;
- «**Регулятор влажн.**» - текущий режим работы регулятора влажности (увлажнение/осушение) (см.п.5.2.4);
- «**Переключение увл-осуш**» - способ перехода из увлажнения в осушение и обратно (ручной/автоматический) (см.п.5.2.4);
- «**Использует**» - перечень исполнительных устройств, используемых для регулирования влажности (см.п.5.2.4):
 - «**Увл**» – только увлажнитель;
 - «**КЛФ**» – только калорифер;
 - «**СВ**» – только заслонка свежего воздуха;
 - «**КЛФ,СВ**» – одновременное использование калорифера и заслонки свежего воздуха;
 - «**ПВ**» – только приточный вентилятор;
 - «**КЛФ,ПВ**» – одновременное использование калорифера и приточного вентилятора;
 - «**СВ,ПВ**» – одновременное использование заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора;
 - «**КЛФ,СВ,ПВ**» – одновременное использование калорифера, заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора;

- «**Регулятор CO2 Использует**» - перечень исполнительных устройств, используемых для регулирования CO2 (см.п.5.2.5):

- «**СВ**» – только заслонка свежего воздуха;
- «**ПВ**» – только приточный вентилятор;
- «**СВ,ПВ**» – одновременное использование заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора;

- «**Тсв.возд. при охл**» - максимальная температура свежего воздуха, при которой возможно использование заслонки свежего воздуха для регулирования температуры.

При ручном способе перехода из нагрева в охлаждение и обратно с помощью кнопок   задается режим работы регулятора температуры (нагрев/охлаждение).

При ручном способе перехода из увлажнения в осушение и обратно с помощью кнопок   задается режим работы регулятора влажности (увлажнение/осушение).

Максимальная температура свежего воздуха, при которой возможно использование заслонки свежего воздуха для регулирования температуры, может быть изменена в любом случае.

4.3.5 Управление использованием заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора






Использование СВ	
Понижение CO2	<input type="checkbox"/> Да
Охлаждение	<input type="checkbox"/> Да
Осушение	<input type="checkbox"/> Да
Использование ПВ	
Выравнивание	<input type="checkbox"/> Да
Понижение CO2	<input type="checkbox"/> Да
Охлаждение	<input type="checkbox"/> Да
Осушение	<input type="checkbox"/> Да
    <input type="button" value="OK"/>  <input type="button" value="+OK"/>	

Рис.4.15 –Управление использованием заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора

В этом окне разрешается или запрещается использование заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора для выполнения отдельных регулирующих функций.







- «**Использование СВ**»

- «**Понижение CO2**» – использование заслонки свежего воздуха для понижения CO2 («**Да**»-разрешено, «**Нет**»-запрещено);
- «**Охлаждение**» – использование заслонки свежего воздуха для охлаждения («**Да**»-разрешено, «**Нет**» - запрещено);
- «**Осушение**» – использование заслонки свежего воздуха для осушения («**Да**»-разрешено, «**Нет**»-запрещено);

- «**Использование ПВ**»

- «**Выравнивание**» – использование приточного вентилятора для выравнивания температуры компоста («**Да**» - разрешено, «**Нет**» - запрещено);
- «**Понижение CO2**» – использование приточного вентилятора для понижения CO2 («**Да**» - разрешено, «**Нет**» - запрещено);

- «**Охлаждение**» – использование приточного вентилятора для охлаждения («**Да**» - разрешено, «**Нет**» - запрещено);
- «**Осушение**» – использование приточного вентилятора для осушения («**Да**» - разрешено, «**Нет**» - запрещено);






Кнопками  , перейдите на требуемую строку и нажмите кнопку . Кнопками  , измените параметр и нажмите .

4.3.6 Управление аварийной сигнализацией

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

Разрешенные аварии		
1. Неисп. Твоздуха		<input type="checkbox"/> Нет
2. Неисп. Ткомпоста		<input type="checkbox"/> Нет
3. Неисп. влажноти		<input type="checkbox"/> Нет
4. Неисп. CO2		<input type="checkbox"/> Нет
5. Неисп. хол.клф-ра		<input type="checkbox"/> Нет
6. Неисп. гор.клф-ра		<input type="checkbox"/> Нет
7. Неисп. прит.вент.		<input type="checkbox"/> Нет
8. Неисп. выт.вент.		<input type="checkbox"/> Нет

Рис.4.16 – Управление аварийной сигнализацией



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

4.3.7 Подключение и отключение датчиков

В этом окне пользователь имеет возможность быстро отключить один из датчиков температуры. 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.



Отключение и подкл. датчиков		
1. Сухой влаг-ра 1	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
2. Мокрый влаг-ра 1	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
3. Темп.возд.в кам.	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
4. Т после хол.клф.	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
5. Т обр.теплоносит.	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
6. Т обр.хладоносит.	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
7. Т подачи	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл
8. Резерв	Испр.	<input type="checkbox"/> Подкл

Рис.4.17 – Управление датчиками температуры

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 таблице используются кнопки  для начала и завершения изменений используются кнопка .

4.4.1 Первое окно заданий

Параметры фаз			
Фаза :			Сбор
Коэфф. рег.			1.0
Параметр	Зад.	Доп.	Гист.
Ткомпоста, °С	21.0	1.0	0.1
Разброс Т, °С	2.0	1.0	0.1
Т воздуха, °С	17.0	1.0	0.1
Влажность, %	86	5	1.0
CO ₂ , ppm	1500	200	30

Рис.4.18 – Первое окно заданий

В окне задаются:

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

«**Коэфф.рег**» - коэффициент регулирования, используемый при регулировании температуры компоста (см.п.5.2.2);

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

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

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

«**Влажность**» - заданная влажность, допустимое отклонение влажности от заданной, гистерезис регулирования влажности;

«**CO₂**» - заданное содержание CO₂, допустимое отклонение содержания CO₂ от заданного, гистерезис регулирования CO₂;

4.4.2 Второе окно заданий

Параметры фаз		
Фаза :	Сбор	
Параметр	Минимум	Максимум
Охладитель	0%	70%
Нагреватель	0%	60%
Свеж.воздух	20%	80%
Рецирк.возд.	0%	100%
Прит.вент.	0%	90%
Трег.	10.2°C	41.1°C

← → ↑ ↓ ОК ←+OK

Рис.4.19 – Второе окно заданий

В окне задаются разрешенные диапазоны работы исполнительных устройств при автоматическом управлении:

«**Охладитель**» - минимальное заданное положение клапана подачи холодной воды в калорифер; максимальное заданное положение клапана подачи холодной воды в калорифер;

«**Нагреватель**» - минимальное заданное положение клапана подачи горячей воды в калорифер; максимальное заданное положение клапана подачи горячей воды в калорифер;

«**Свеж.воздух**» - минимальное заданное положение заслонки свежего воздуха; максимальное заданное положение заслонки свежего воздуха;

«**Рецирк.воздух**» - минимальное заданное положение заслонки рециркуляционного воздуха; максимальное заданное положение заслонки рециркуляционного воздуха;

«**Прит.вент.**» - минимальная производительность приточного вентилятора; максимальная производительность приточного вентилятора;

«**Трег.**» - минимальная температура регулирования (см.п.5.2.2); максимальная температура регулирования (см.п.5.2.2).

4.4.3 Третье окно заданий

Параметры фаз	
Фаза :	Сбор
Параметр	Скорость/час
Ткомпоста	1.01°C
Твоздуха	0.70°C
Влажность	2.0%
CO2	100ppm

← → ↑ ↓ ОК ←+OK

Рис.4.20 – Третье окно заданий

В окне задаются скорости изменения заданных параметров климата (см.п.5.2.3 – 5.2.5):

«**Ткомпоста**» - скорость изменения температуры компоста;

«**Твоздуха**» - скорость изменения температуры воздуха;

«**Влажность**» - скорость изменения влажности воздуха;





«**CO2**» - скорость изменения CO2;

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.

В журнал заносятся только те аварии, реакция на которые разрешена (см.п.4.3.6).

Разрешенные аварии отображаются в виде светодиодных индикаторов на экране панели оператора. Одновременно с записью в журнал событий вырабатываются выходные сигналы на аварийные лампы, пульт звуковой и световой аварийной сигнализации. Подробное описание системы аварийной сигнализации дано в п.6.

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

ВНИМАНИЕ! Очистка журнала событий может производиться только авторизованным пользователем (см.п.4.6.5).

Пример внешнего вида окна журнала событий приведен на рисунке.




Журнал событий и аварий		
4	10:23:59 31/01/13	Авторизация выход "НАЛАДКА"
3	10:23:58 31/01/13	Авторизация вход "НАЛАДКА"
2	10:23:58 31/01/13	Питание прибора включено
1	10:23:58 31/01/13	Запись инициирована
		   +OK

Рис. 4.21 – Окно журнала событий и аварий



Перечень контролируемых прибором штатных и внештатных ситуаций приведен в таблице 4.1.






Таблица 4.1 – 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.
Твоздуха неиск/вне допуска Твоздуха в норме	Состояние датчиков температуры воздуха и технологического режима
Ткомпоста неиск/вне допуска Ткомпоста в норме	Состояние датчиков температуры компоста и технологического режима
Влажность неиск/вне допуска Влажность в норме	Состояние датчиков влажности и технологического режима
CO2 неиск/вне допуска CO2 в норме	Состояние датчика CO2 и технологического режима
Хол.клф. неисправен Хол.клф. в норме	Состояние холодного калорифера

Гор.клф. неисправен Гор.клф. в норме	Состояние горячего калорифера
Прит. вент. неисправен Прит. вент. в норме	Состояние приточного вентилятора
Выт. вент. неисправен Выт. вент. в норме	Состояние вытяжного вентилятора
Заслонка СВ неисправна Заслонка СВ в норме	Состояние заслонки свежего воздуха
Заслонка РЦ неисправна Заслонка РЦ в норме	Состояние заслонки рециркуляционного воздуха
Увлажнитель неисправен Увлажнитель в норме	Состояние увлажнителя
Питание 380 нарушено Питание 380 в норме	Состояние силового питания
Замораживание угроза Замораживание снято	Угроза замораживания калорифера

4.6 Главное меню регулятора



Для входа в главное меню регулятора необходимо одновременно нажать удерживать в течение 2 сек кнопки  и .

Для ввода и редактирования параметров и настроек необходимо авторизоваться. Для этого необходимо перейти в пункт меню «Авторизация» и ввести пароль. Для ввода пароля используйте кнопки , , , . Пароль наладчика «1111». Для ввода пароля нажмите кнопку .

Вид меню настроек прибора приведен на рис. 4.22.

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

Рис. 4.22 – Вид главного меню регулятора

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 регулирования.

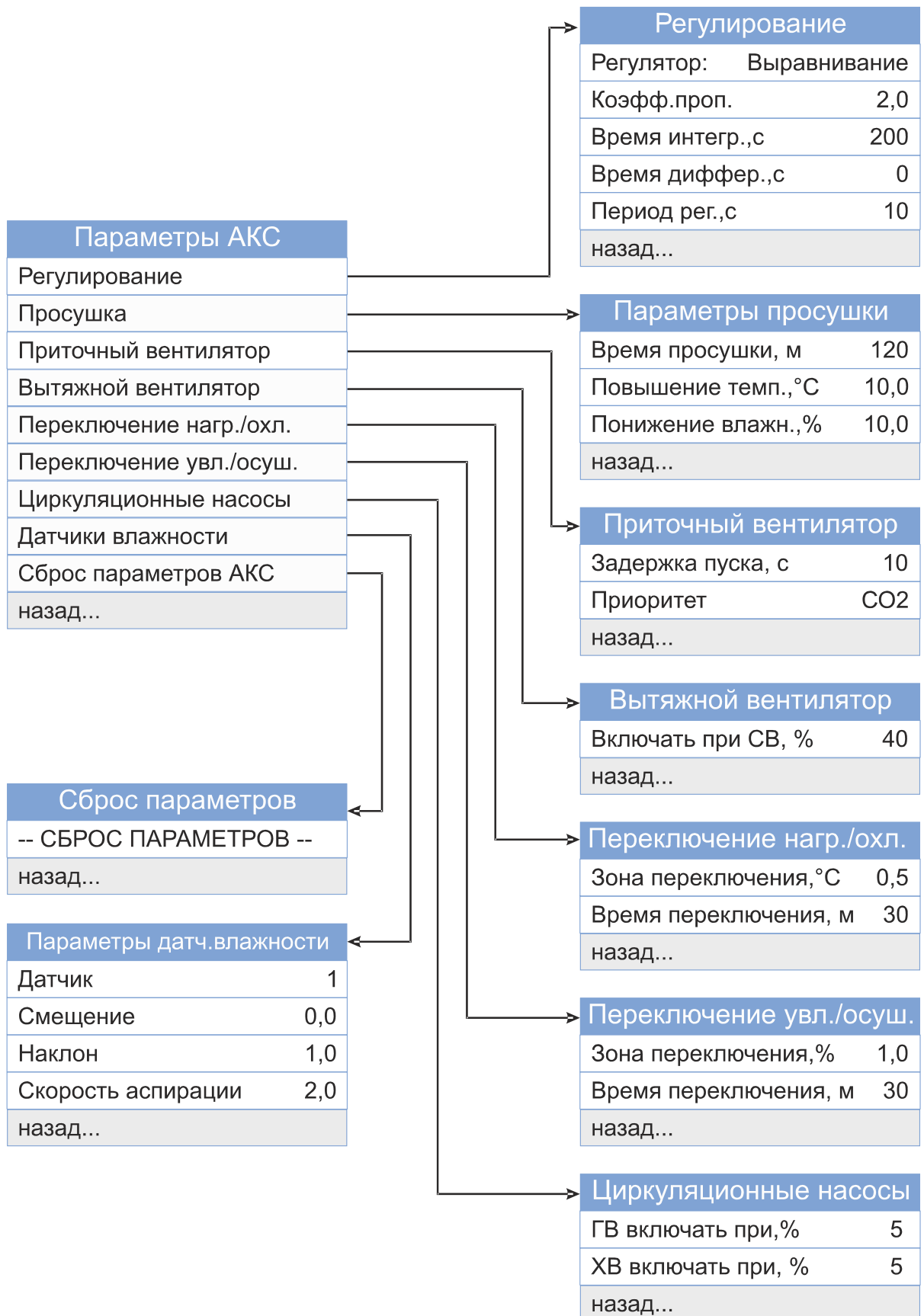


Рис. 4.23 – Вид меню «Параметры АКС»

«Регулирование»

Описание параметров:

Регулятор – выбирается регулятор, для которого задаются параметры. Выбор производится из списка:

- Выравнивание,
- Нагрев,
- Охлаждение,
- Увлажнение,
- Осушение,
- CO₂.

Для каждого регулятора задаются:

Кэфф. 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.

«Просушка»

Описание параметра:

Время просушки, м – продолжительность выполнения технологической операции «Просушка после полива». Просушка включается тумблером «Просушка», выключается или автоматически, через заданное «время просушки», или вручную тем же тумблером. Описание работы исполнительных устройств во время просушки приведено в п.5.2.8.

Повышение темп.,°С – повышение температуры воздуха в камере при просушке.

Понижение влажн,% – понижение влажности воздуха в камере при просушке.

«Приточный вентилятор»

Описание параметра:

Приоритет – приоритет работы приточного вентилятора (охлаждение/CO₂),используется только в том случае, когда разрешено использование приточного вентилятора и для охлаждения воздуха и для понижения CO₂ (см.п.4.3.5).

«Вытяжной вентилятор»

Описание параметра:

Включать при СВ, % – положение заслонки свежего воздуха, при котором включается вытяжной вентилятор (см.п.4.3.2).

«Переключение нагр./охл.»

Описание параметра:

Зона переключения, время переключения – параметры, используемые при автоматическом определении режима работы регулятора температуры..

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора температуры (см.п.5.2.3) с нагрева на охлаждение происходит, если измеренная температура воздуха в камере превышает температуру регулирования (см.п.5.2.2) на величину зоны переключения и это условие соблюдается в течение времени переключения.

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора температуры (см.п.5.2.3) с охлаждения на нагрев происходит, если измеренная температура воздуха в камере ниже температуры регулирования (см.п.5.2.2) на величину зоны переключения и это условие соблюдается в течение времени переключения.

«Переключение увл./осуш.»

Описание параметра:

Зона переключения, время переключения – параметры, используемые при автоматическом определении режима работы регулятора влажности.

Переключение текущего режима работы регулятора влажности (см.п.5.2.4) с увлажнения на осушение происходит, если измеренная влажность воздуха в камере превышает текущую заданную влажность (см.п.5.2.4) на величину зоны переключения и это условие соблюдается в течение времени переключения.

Переключение текущего режима работы регулятора влажности (см.п.5.2.4) с осушения на увлажнение происходит, если измеренная влажность воздуха в камере ниже текущей заданной влажности (см.п.5.2.4) на величину зоны переключения и это условие соблюдается в течение времени переключения.

«Циркуляционные насосы»

Описание параметра:

ГВ включать при, % – положение клапана подачи горячей воды в калорифер, при котором включается циркуляционный насос.

ХВ включать при, % – положение клапана подачи холодной воды в калорифер, при котором включается циркуляционный насос.

«Параметры датчиков влажности»

Описание параметров:

Датчик – выбирается датчик влажности, для которого задаются параметры. В данной модификации прибора единственный датчик с номером 1.

Для датчика задаются:

Смещение – смещение характеристики преобразования датчика влажности.

Наклон – наклон характеристики преобразования датчика влажности.

Скорость аспирации – скорость воздушного потока на мокром термометре влагомера, применяется только для аспирационных психрометров.

«Сброс параметров»

Описание процедуры:

Производится сброс параметров регулирования (в том числе и задания) на заводские настройки.

4.6.2 Меню «Настройки АКС»

Структура меню «Настройки АКС» приведена на рис.4.24.

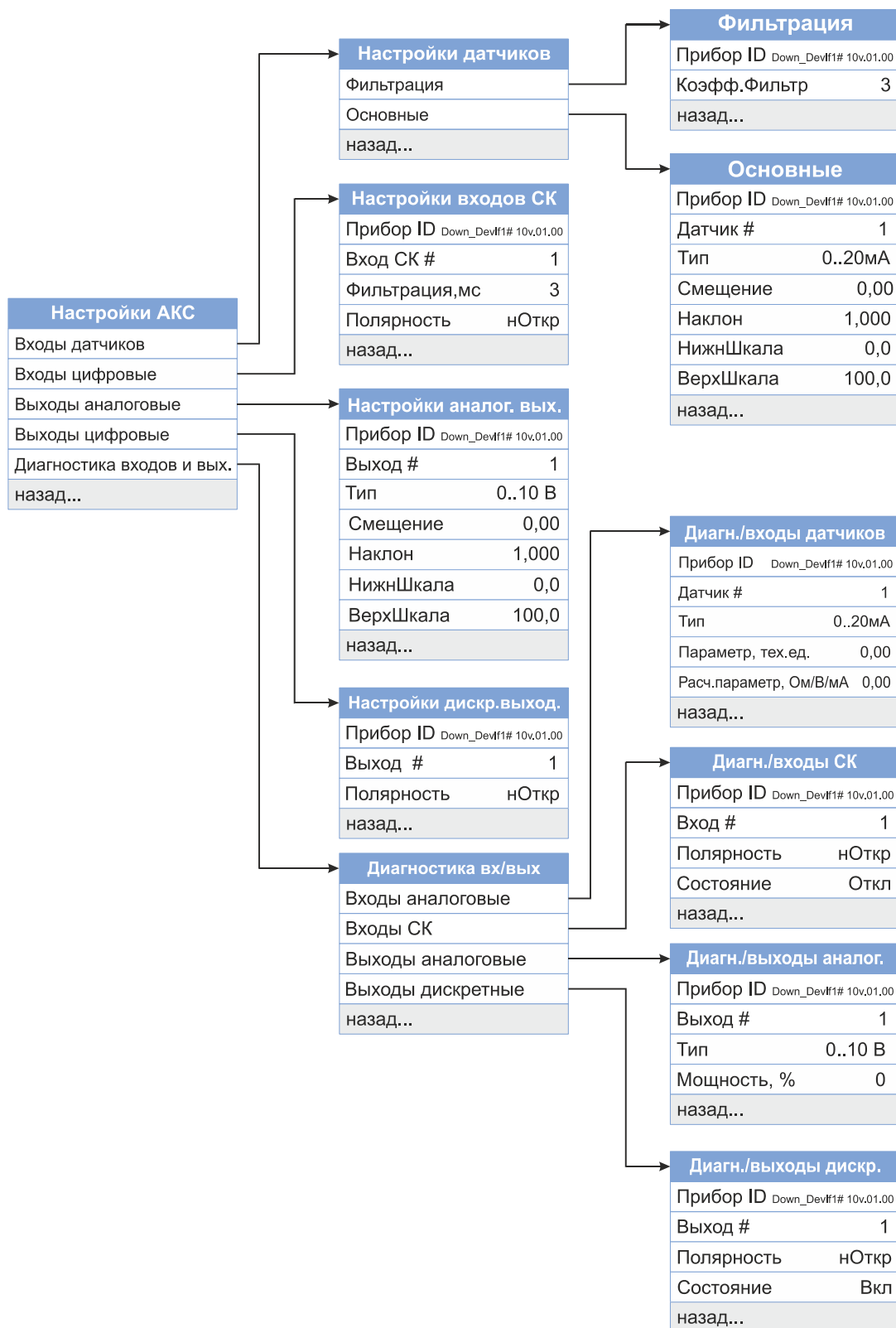


Рис. 4.24 – Структура меню «Настройки АКС»

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

«Входы датчиков»

Описание параметров:

Коэфф.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. 4.25). Для коррекции показаний вводится смещение по измерительному каналу.

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

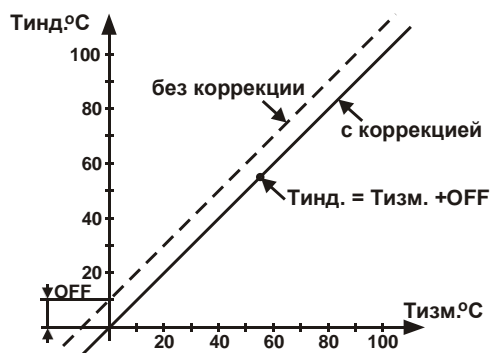


Рис. 4.25 – Смещение характеристик датчика

Наклон - Наклон характеристик датчика.

Возможно отклонение реального значения датчика от её фактического значения на некоторую величину наклона (рис. 4.26). Для коррекции показаний вводится корректирующий коэффициент.

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

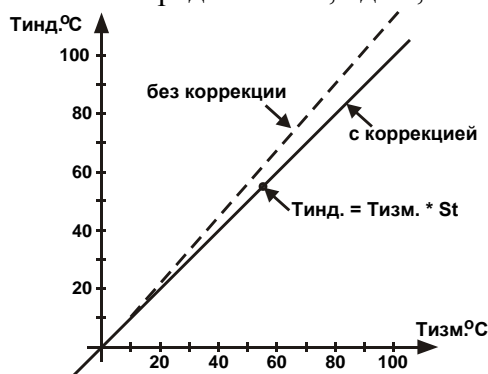


Рис. 4.26 – Наклон характеристик датчика

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 цифрового входа. Допустимый диапазон: от 1 до 8 для каждой платы расширения (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).

«Выходы аналоговые»

Описание параметров:

Выход # - номер редактируемого выхода.
Допустимый диапазон: от 1 до 4 для каждой платы расширения (см.табл.2.6).

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 дискретного выхода. Допустимый диапазон: от 1 до 8 для каждой платы расширения (см.табл.2.7).

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 - 2.7).

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.4.27.

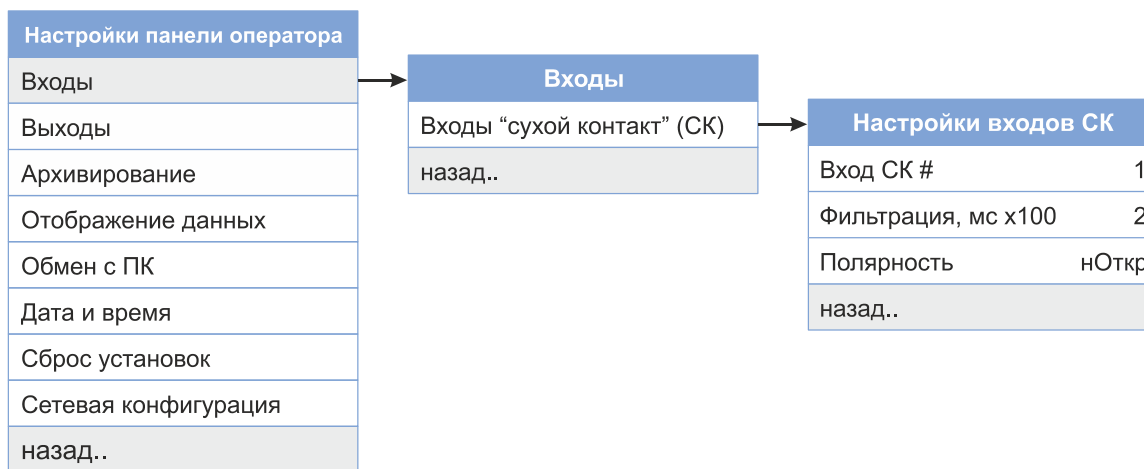


Рис. 4.27 – Структура подменю «Входы»

«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.4.28.

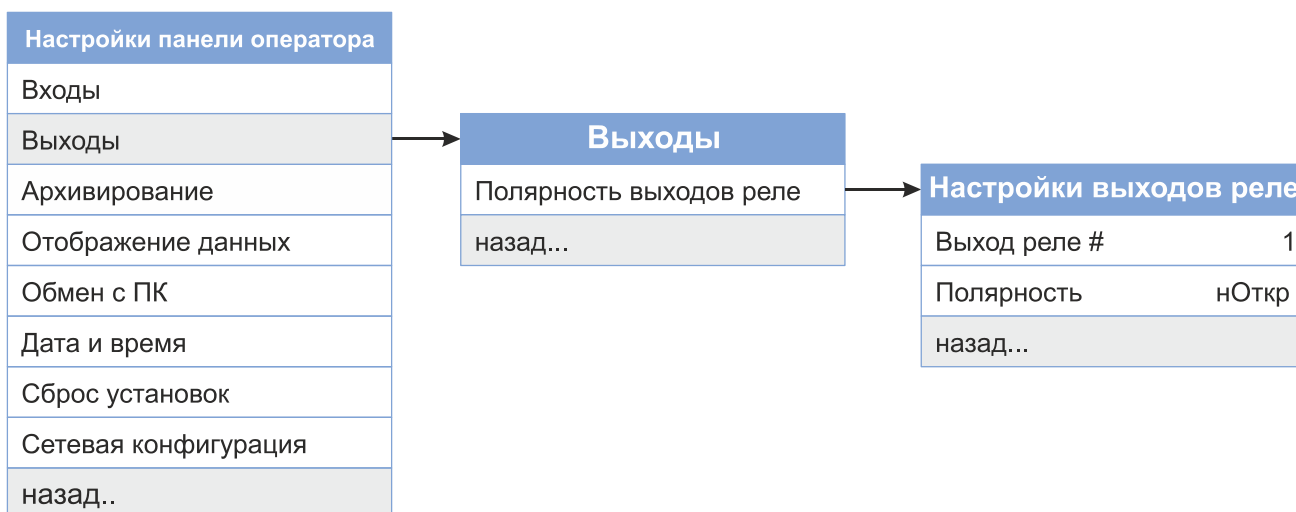


Рисунок 4.28 – Структура подменю «Выходы»

«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:

«**nОткр**» - нормально открыт (разомкнут);

«**nЗкр**» - нормально закрыт (замкнут).

4.6.3.3 Подменю «Архивирование»

Структура подменю «Архивирование» приведена на рис.4.29.

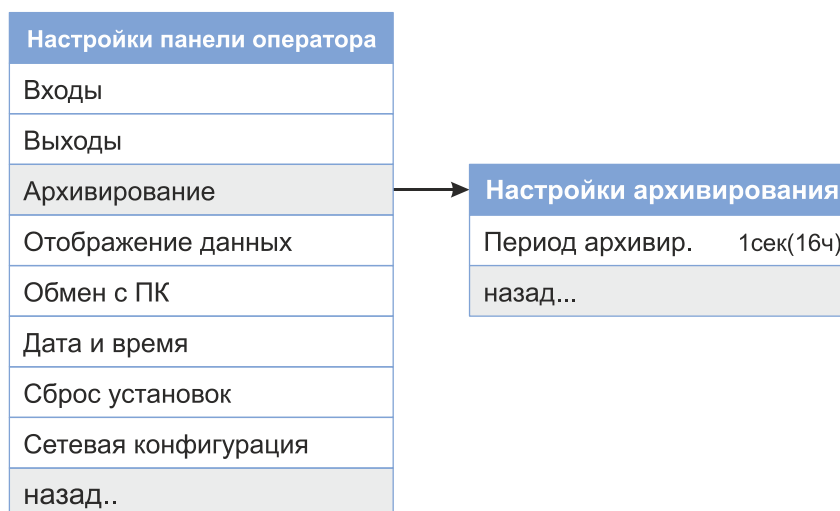


Рисунок 4.29 – Структура подменю «Архивирование»

Описание параметров:

Период архивир. - Период архивирования данных. Доступны следующие значения периода архивирования (в скобках указано время заполнения памяти прибора): 1 сек (16 ч); 2 сек (32 ч); 5 сек (3 дн); 10 сек (6 дн); 15 сек (10 дн); 30 сек (20 дн); 1 мин (40 дн); 2 мин (80 дн); 3 мин (120 дн); 5 мин (200 дн); 10 мин (1 год); 15 мин (1,5 года); 20 мин (2 года); 30 мин (3 года); 60 мин (6 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.4.30.

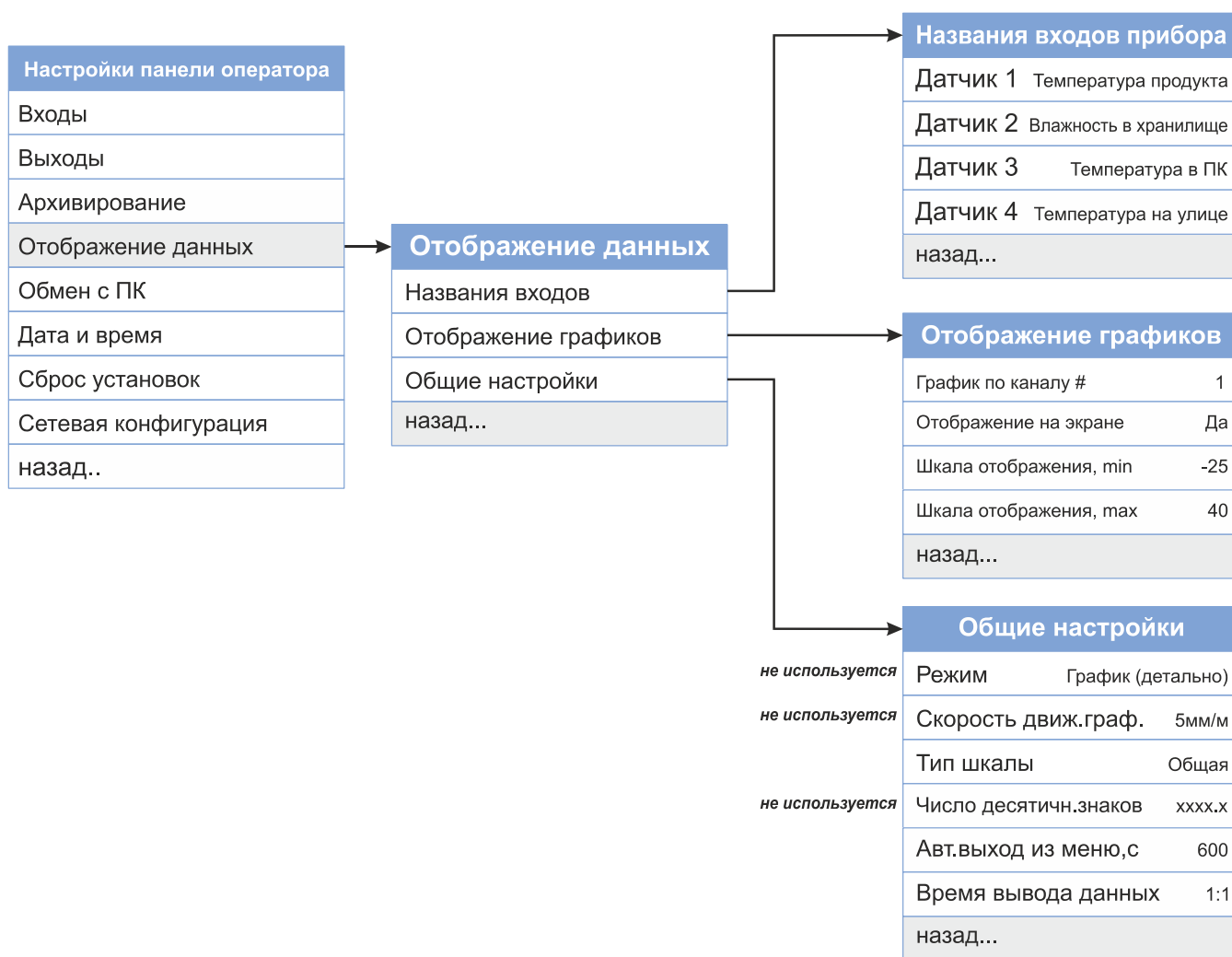


Рисунок 4.30 – Структура подменю «Отображение данных»

«Названия входов»

Описание параметров:

Датчик 1...Датчик 4 - Названия входов панели оператора в режиме отображения – в данной программе не используются

«Отображение графиков»

ВНИМАНИЕ! Параметры, вводимые в этом пункте меню, в данной модификации прибора не используются.

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»

ВНИМАНИЕ! Параметры, обозначенные символом (*) в данной модификации прибора не используются.

Описание параметров:

* **Режим** - Режим отображения данных.

Доступны следующие виды режима отображения:

- Символьное (текстовое) отображение;

- Графическое детальное отображение;

- Графическое сокращенное отображение.

* **Скорость движ.граф.** - Скорость движения графика (при графическом отображении).

Доступны следующие значения:

- 0,5 мм/мин;

- 1,0 мм/мин;

- 5,0 мм/мин;

- 10,0 мм/мин;

- 20,0 мм/мин.

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 десятичн.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.

Время вывода данных - Пользователь может установить отрезок времени, данные за который будут отображаться на графике на рабочих страницах.

4.6.3.5 Подменю «Обмен с ПК»

Структура подменю «Обмен с ПК» приведена на рис.4.31.

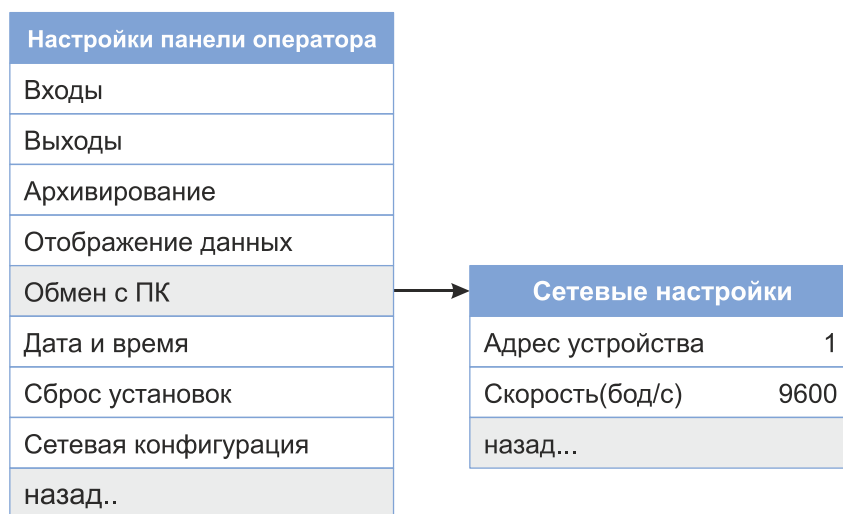


Рисунок 4.31 – Структура подменю «Обмен с ПК»

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, 14400, 19200, 28800, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000 бод/сек

4.6.3.6 Подменю «Дата и время»

Структура подменю «Дата и время» приведена на рис.4.32.

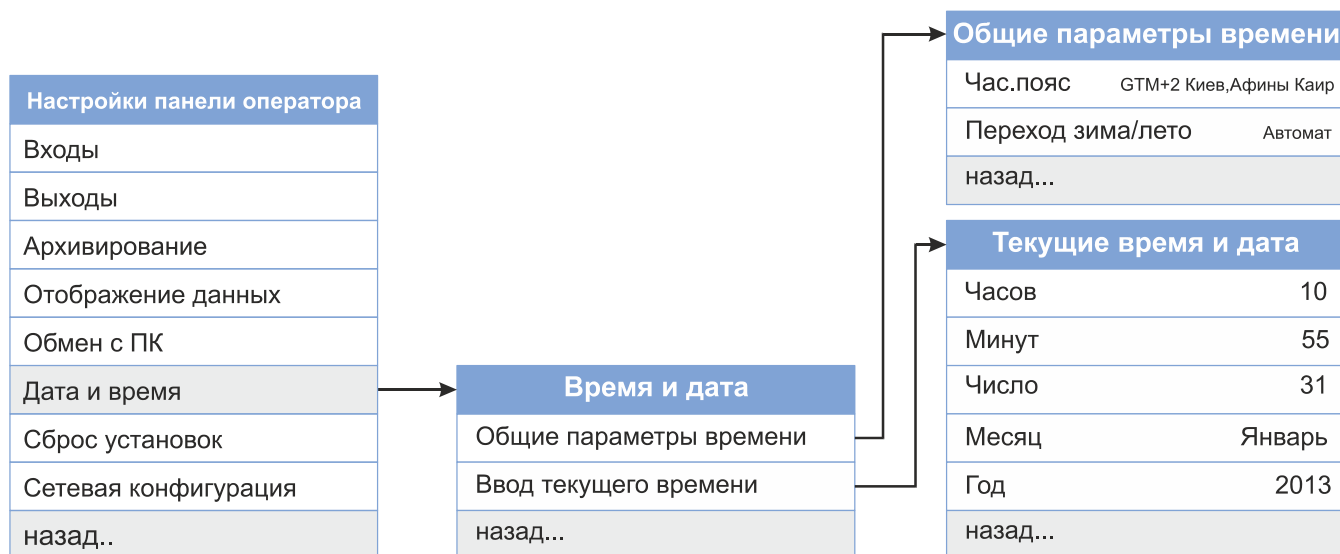


Рисунок 4.32 – Структура подменю «Дата и время»

«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.4.33.

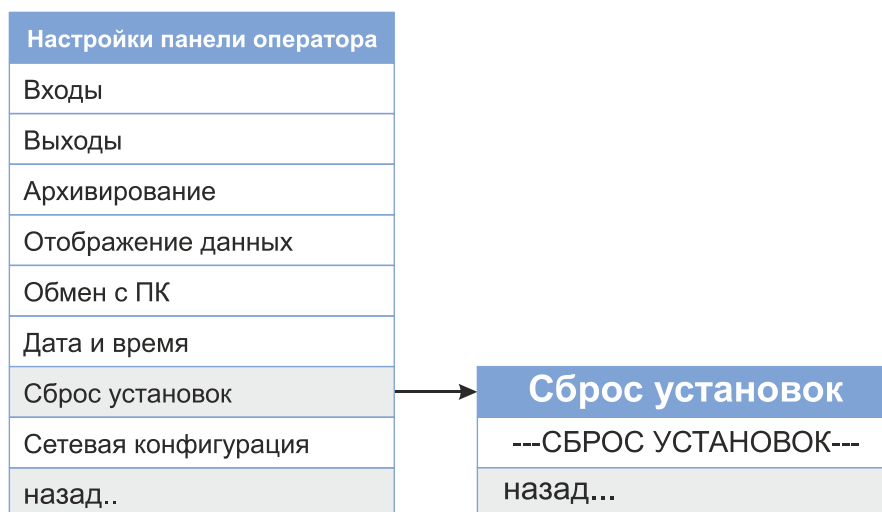


Рисунок 4.33 – Структура подменю «Сброс установок»

Производится сброс параметров и настроек панели оператора 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.4.34.

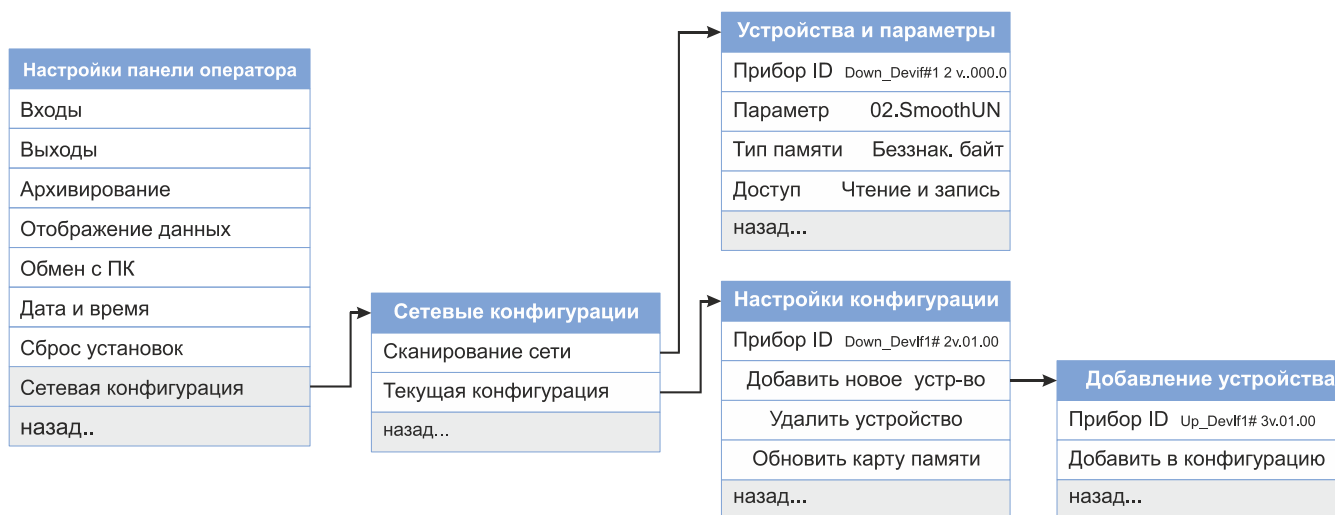


Рисунок 4.34 – Структура подменю «Сетевая конфигурация»

«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 регулятора. 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.

Архив разделен на 7 страниц:

Страница 1:

- **Твозд** – измеренная температура воздуха;
- **Трег** – температура регулирования;
- **Тв.з.т.** – текущая заданная температура воздуха;

Страница 2:

- **Rh** – измеренная влажность;
- **Rhз.т.** – текущая заданная влажность;

Страница 3:

- **Ткомп** – температура компоста;
- **Тк.з.т.** – текущая заданная температура компоста;

Страница 4:

- **Тк1** - показания первого датчика температуры компоста;
- **Тк2** - показания второго датчика температуры компоста;
- **Тк3** - показания третьего датчика температуры компоста;
- **Тк4** - показания четвертого датчика температуры компоста;

Страница 5:


- **СО2** – измеренное значение CO2;
- **СО2з.т.** - текущее заданное значение CO2;


Страница 6:

- **ГК** – положение клапана подачи горячей воды в калорифер;
- **ХК** - положение клапана подачи холодной воды в калорифер;
- **ПВ** – производительность приточного вентилятора;

Страница 7:

- **РЦ** – положение рециркуляционной заслонки;
- **СВ** – положение заслонки свежего воздуха;
- **ВЗ** – положение вентиляционной заслонки;

Задание времени и даты отображения архивных данных и номера страницы архива выполняется кнопками  (см рис.4.35).

Для выхода в меню выберите пункт «Отмена...», для продолжения – «Далее...». Ввод производится кнопкой .

Отобр. архива	
Время	13 : 30 : 00
Дата	12 / 07 / 12
Страница	01
Далее...	
Отмена...	

Рис. 4.35 – Окно ввода времени начала отображения архивных данных

После установки времени начнут отображаться архивные данные. Пример окна отображения архива приведен на рисунке 4.36.

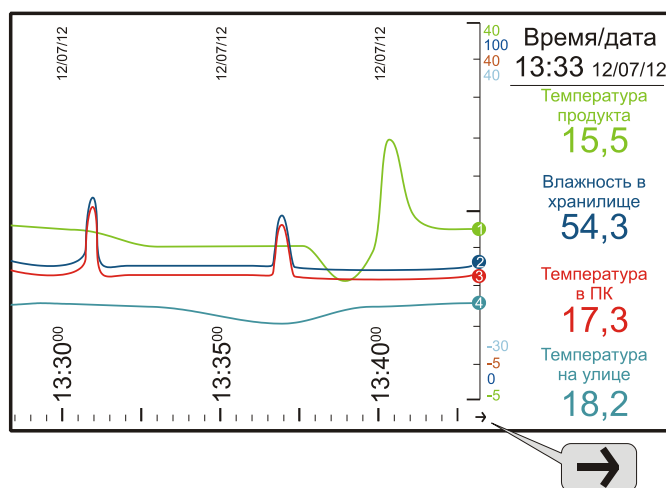






Рис. 4.36 – Окно отображения архивных данных

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

Переход между страницами архива производится кнопками  , .

Выход в меню производится нажатием кнопки .

4.6.5 Меню «Авторизация»

Ввод пароля

0 0 0 0

Нажмите ввод

Рис. 4.37 – Окно ввода пароля

В данном пункте меню производится ввод пароля для авторизации пользователя (см. рис 4.37).

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.

Для измерения влажности используются два датчика психрометрического типа и один датчик емкостного типа.

Результат измерения влажности датчиками психрометрического типа рассчитывается по результатам измерения температуры сухим и мокрым термометрами с учетом скорости потока воздуха на мокром термометре. Датчик влажности психрометрического типа исправен, если исправны оба его термометра и показания сухого термометра выше показаний мокрого термометра.

Показания датчиков влажности могут быть скорректированы с помощью смещения и наклона характеристики.

Для измерения содержания CO₂ используется датчик с унифицированным токовым выходом, результат измерения вычисляется на основании измеренного выходного тока датчика.

5.1.1 Измерение температуры воздуха в камере

Для измерения температуры воздуха в камере используется сухой термометр психрометрического датчика влажности и отдельный датчик температуры воздуха в камере (датчики T9 и T11). В качестве результата измерения по выбору оператора может использоваться (см.п.4.2.2):

- результат усреднения показаний двух датчиков температуры воздуха в камере; если один из датчиков неисправен, результат усреднения равен показаниям исправного датчика;
- наименьшее из показаний двух датчиков температуры воздуха в камере; если один из датчиков неисправен, результат усреднения равен показаниям исправного датчика;
- наибольшее из показаний двух датчиков температуры воздуха в камере; если один из датчиков неисправен, результат усреднения равен показаниям исправного датчика;
- показание первого датчика температуры воздуха в камере; если датчик неисправен, регулирование температуры прекращается, состояние исполнительных устройств не изменяется;
- показание второго датчика температуры воздуха в камере; если датчик неисправен, регулирование температуры прекращается, состояние исполнительных устройств не изменяется.

5.1.2 Измерение влажности воздуха в камере

Для измерения влажности воздуха в камере используется психрометрический датчик влажности (датчики T9, T10). Если датчик неисправен, регулирование влажности прекращается, увлажнитель выключается.

5.1.3 Измерение температуры компоста

Для измерения температуры компоста используются датчики подключенные к входам T1...T4. В качестве результата измерения по выбору оператора может использоваться (см.п.4.2.4):

- результат усреднения показаний датчиков температуры компоста;
- наименьшее из показаний исправных датчиков температуры компоста;
- наибольшее из показаний исправных датчиков температуры компоста;
- показание первого датчика температуры компоста, если датчик неисправен, регулирование температуры компоста не производится;
- показание второго датчика температуры компоста, если датчик неисправен, регулирование температуры компоста не производится;
- показание третьего датчика температуры компоста, если датчик неисправен, регулирование

температуры компоста не производится;

– показание четвертого датчика температуры компоста, если датчик неисправен, регулирование температуры компоста не производится;

Усреднение показаний датчиков температуры компоста выполняется с учетом допуска (см.п.4.2.4) и производится следующим образом:

- показания всех исправных датчиков температуры компоста усредняются,
- регулятор сравнивает показания всех исправных датчиков с полученным результатом и исключает те из них, которые отличаются от результата на величину допуска (см.п.4.2.4);
- усредняет показания всех не исключенных датчиков.

Такая процедура позволяет исключить влияние неправильно установленных датчиков или локальных температурных зон на регулирование температуры всей массы компоста.

При определении температуры компоста по минимальному и по максимальному показанию исключение датчиков по допуску не производится.

Вычисленная средняя температура компоста и номера исключенных датчиков показываются в окне «Температура компоста» (см.п.4.2.4).

5.1.4 Измерение уровня CO₂

Для измерения содержания CO₂ используется датчик с унифицированным токовым выходом, подключенный к входу I3 регулятора.

При выращивании шампиньонов датчик CO₂ размещается вне камеры выращивания для предотвращения его порчи при поливах, дезинфекциях, пропарках и других технологических операциях. Проба воздуха закачивается в датчик с помощью насоса, который управляется выходом DO1 регулятора.

На фазах, где CO₂ не контролируется («Проращивание 1», «Проращивание 2», «Стоп») следует устанавливать заданное значение CO₂ = 0. В этом случае регулятор автоматически выключает насос подачи воздуха в датчик CO₂ и не производит измерения.

Насос подачи воздуха в датчик CO₂ также выключается и в режиме «Технологическая обработка» (см.п.1.4.).

5.1.5 Измерение температуры в воздуховоде

К входам регулятора подключаются датчики, измеряющие температуру в четырех точках воздуховода:

- температура свежего воздуха;
- температура воздуха в камере смешивания;
- температура воздуха после холодного калорифера;
- температура воздуха, подаваемого в камеру.

Температура свежего воздуха необходима при использовании свежего воздуха для охлаждения (см.п.5.3). При неисправности этого датчика охлаждение свежим воздухом не производится.

Температура воздуха в камере смешивания и температура воздуха, подаваемого в камеру являются справочной информацией и на работу регуляторов не влияют.

Температура воздуха после холодного калорифера важна для контроля процесса осушения. При неисправности этого датчика осушение производится только по результатам измерения влажности.

5.2 Работа регуляторов

Регулятор АКС содержит пять регуляторов:

- выравнивание температуры компоста;
- регулирование температуры воздуха;
- регулирование влажности воздуха;
- регулирование CO₂ в воздухе;
- регулирование температуры воды, возвращаемой из калорифера, в режиме защиты от замораживания.

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

5.2.1 Выравнивание температуры компоста

Выравнивание температуры компоста производится только на фазах «Проращивание 1», «Проращивание 2».

Для выравнивания температуры компоста используется только приточный вентилятор: повышение частоты вращения приточного вентилятора делает температуру компоста более равномерной.

Автоматическое выравнивание температуры компоста производится при условии, что для вентилятора установлен автоматический режим работы (см.п.4.3.3).

Регулятор равномерности температуры компоста сравнивает измеренный (см.п.5.1.3) и заданный (см.п.4.4.1) разброс показаний датчиков температуры компоста и по формуле ПИД закона регулирования рассчитывает управляющее воздействие $U_{\text{выравн}}$.

Заданная равномерность температуры компоста и гистерезис регулятора определяется фазой (п. 4.4). Константы регулятора задаются в меню «Параметры АКС» (см. п.4.6.1).

Если использование приточного вентилятора для выравнивания разрешено (см.п.4.3.5), то производительность приточного вентилятора (в %) рассчитывается по формуле:

$$U_5 = \text{Пр.вент. min} + U_{\text{выравн}} * (\text{Пр.вент. max} - \text{Пр.вент. min}) / 100;$$

$\text{Пр.вент. max}, \text{Пр.вент. min}$ – разрешенный для фазы диапазон работы приточного вентилятора (см.п.4.4.2).

При достижении заданной равномерности температуры компоста производится переключение вентилятора в режим регулирования температуры компоста (если разрешено использование вентилятора для охлаждения – см.п.4.3.5).

5.2.2 Регулирование температуры компоста

Регулирование температуры компоста производится путем регулирования температуры воздуха. Для учета влияния температуры воздуха на температуру компоста для каждой фазы вводится параметр $K_{\text{рег}}$ – изменение температуры компоста при изменении температуры воздуха на 1°C. На фазах «Проращивание», «Стоп» и «Охлаждение» $K_{\text{рег}} > 1.0$, на остальных фазах $K_{\text{рег}} = 0.0$. Величина $K_{\text{рег}}$ выбирается опытным путем: чем активней компост, тем выше $K_{\text{рег}}$.

Поддерживаемая регулятором температура воздуха называется температурой регулирования и вычисляется по формуле:

$$T_{\text{возд.рег}} = T_{\text{в.зад.тек}} + (T_{\text{к.з.тек}} - T_{\text{к}}) * K_{\text{рег}};$$

где:

$T_{\text{возд.рег}}$ – температура регулирования (см.п.4.2.2.);

$T_{\text{в.зад.тек}}$ - текущая заданная температура воздуха в камере (см.п.5.2.3);

$T_{\text{к.з.тек}}$ - текущая заданная температура компоста;

$T_{\text{к}}$ - математически обработанный результат измерения температуры компоста в камере (см.п.4.2.4.);

Крег – коэффициент регулирования.

Текущая заданная температура компоста вычисляется с учетом заданных для фазы температуры компоста и скорости изменения температуры компоста (см.п.4.4.1, 4.4.3).

Например: в конце фазы «Стоп» измеренная температура компоста составила 25,0 °С; технолог переключил регулятор АКС на фазу «Охлаждения» с заданной температурой 20,0 °С и заданной скоростью изменения температуры компоста 0,1 °С/час. Сразу после переключения фазы заданная температура компоста составит 24,9 °С, через час изменится на 24,8 °С и т.д. Через 50 часов текущая заданная температура компоста станет равной заданной для фазы.

Вычисленная температура регулирования сравнивается с допустимыми пределами, введенными пользователем для фазы (см.п.4.4.2). Если вычисленная температура регулирования меньше $T_{рег. min}$, то поддерживаемая регулятором температура равна $T_{рег. min}$. Если вычисленная температура регулирования больше $T_{рег. max}$, то поддерживаемая регулятором температура равна $T_{рег. max}$.

5.2.3 Регулирование температуры воздуха

Текущая заданная температура воздуха в камере вычисляется с учетом заданных для фазы температуры воздуха и скорости изменения температуры воздуха (см.п.4.4.1, 4.4.3).

Например: в конце фазы «Стоп» измеренная температура воздуха составила 20,5 °С; технолог переключил регулятор АКС на фазу «Охлаждения» с заданной температурой 18,0 °С и заданной скоростью изменения температуры компоста 0,05 °С/час. Через час текущая заданная температура воздуха станет равной 20,4 °С, через два часа 20,3 °С и т.д. Через 50 часов текущая заданная температура воздуха станет равной заданной для фазы.

Регулятор температуры воздуха может работать в двух режимах – «Нагрев» и «Охлаждение».

Нагрев воздуха в камере производится только горячим калорифером. Автоматическое регулирование температуры в режиме «Нагрев» возможно только при автоматическом управлении клапаном подачи горячей воды в калорифер (см.п.4.3.1).

Охлаждение воздуха может производиться:

- холодным калорифером;
- свежим воздухом;
- приточным вентилятором.

Автоматическое охлаждение воздуха при помощи калорифера возможно только при автоматическом управлении клапаном подачи холодной воды в калорифер (см.п.4.3.1).

Автоматическое охлаждение воздуха в камере свежим воздухом возможно, только если температура свежего воздуха ниже $T_{охл.}$ (см.п.4.3.4) и воздушные заслонки управляются автоматически.

Автоматическое охлаждение воздуха в камере приточным вентилятором возможно только автоматическом управлении приточным вентилятором.

Режим работы регулятора температуры («Нагрев» или «Охлаждение») может задаваться или вручную или определяться автоматически (см.п.4.3.4).

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора температуры с нагрева на охлаждение происходит, если измеренная температура воздуха в камере превышает температуру регулирования (см.п.5.2.2) на величину «Зоны переключения» и это условие соблюдается в течение «Времени переключения».

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора температуры с охлаждения на нагрев происходит, если измеренная температура воздуха в камере ниже температуры регулирования (см.п.5.2.2) на величину «Зоны переключения» и это условие соблюдается в течение «Времени переключения».

«Зона переключения» и «Временя переключения» являются настроечными параметрами и задаются через меню прибора (см.п.4.6.1).

Регулятор температуры воздуха сравнивает измеренную температуру воздуха в камере (см.п.5.1.1) и температуру регулирования (см.п.5.2.2) и по ПИД закону рассчитывает управляющее воздействие Унагр в режиме нагревателя или Уохл в режиме охладителя

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

Вычисленная величина управляющего воздействия передается исполнительным устройствам.

При автоматическом нагревании воздуха положение клапана подачи горячей воды в калорифер (в %) определяется по формуле:

$$Y6 = GK.min + U_{нагр} * (GK.max - GK.min) / 100;$$

При автоматическом охлаждении воздуха состояние исполнительных устройств, используемых для охлаждения, определяется по формулам:

$Y5 = XK.min + U_{охл} * (XK.max - XK.min) / 100$ - положение клапана подачи холодной воды в калорифер

$$Y1 = CB.min + U_{охл} * (CB.max - CB.min) / 100$$
 - положение заслонки свежего воздуха

$$Y7 = PB.min + U_{охл} * (PB.max - PB.min) / 100$$
 - производительность приточного вентилятора

GK.max, GK.min - разрешенный для фазы диапазон работы клапана подачи горячей воды в калорифер (см.п.4.4.2).

XK.max, XK.min- разрешенный для фазы диапазон работы клапана подачи холодной воды в калорифер (см.п.4.4.2).

CB.max, CB.min- разрешенный для фазы диапазон работы заслонки свежего воздуха (см.п.4.4.2).

5.2.4 Регулирование влажности воздуха

Текущая заданная влажность воздуха в камере вычисляется с учетом заданных для фазы влажности и скорости изменения влажности (см.п.4.4.1, 4.4.3).

Например: в конце фазы «Охлаждение» измеренная влажность воздуха составила 98%; технолог переключил регулятор АКС на фазу «Плодообразование» с заданной влажностью 88% и заданной скоростью изменения влажности компоста 0,5 %/час. Сразу после переключения текущая заданная влажность станет равной 97,5%, через час - 97,0% и т.д. Через 20 часов текущая заданная влажность станет равной заданной для фазы.

Регулятор влажности может работать в двух режимах – «Увлажнение» и «Осушение».

Увлажнение воздуха в камере производится только увлажнителем. Автоматическое регулирование влажности в режиме «Увлажнение» возможно только при автоматическом управлении увлажнителем (см.п.4.3.1).

Осушение воздуха может производиться:

- калорифером;
- свежим воздухом;
- приточным вентилятором.

Автоматическое осушение воздуха при помощи калорифера возможно только при автоматическом управлении клапанами подачи воды в калорифер (см.п.4.3.1).

Автоматическое охлаждение воздуха в камере свежим воздухом возможно только если воздушные заслонки управляются автоматически.

Автоматическое охлаждение воздуха в камере приточным вентилятором возможно только при автоматическом управлении приточным вентилятором.

Режим работы регулятора влажности («Увлажнение» или «Осушение») может задаваться или вручную или определяться автоматически (см.п.4.3.4).

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора влажности с увлажнения на осушение происходит, если измеренная влажность в камере превышает текущую заданную на величину «Зоны переключения», и это условие соблюдается в течение «Времени переключения».

Автоматическое переключение текущего режима работы регулятора температуры с осушения на увлажнение происходит, если измеренная влажность воздуха в камере ниже текущей заданной на величину «Зоны переключения» и это условие соблюдается в течение «Времени переключения».

«Зона переключения» и «Время переключения» являются настроечными параметрами и задаются через меню прибора (см.п.4.6.1).

Регулятор влажности сравнивает измеренную и текущую заданную влажность и по 2-х позиционному закону включает увлажнитель в режиме «Увлажнение» или по ПИД-закону регулирования рассчитывает требуемое управляющее воздействие Уосуш в режиме «Осушение».

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

Вычисленная величина управляющего воздействия передается исполнительным устройствам.

При автоматическом увлажнении увлажнитель включается, когда измеренная влажность ниже заданной и выключается, когда измеренная влажность выше заданной с учетом гистерезиса, выполняя тем самым двухпозиционное регулирование.

При автоматическом осушении воздуха состояние исполнительных устройств, используемых для осушения, определяется по формулам:

$Y5 = XK.min + Uосуш. * (XK.max - XK.min) / 100$ - положение клапана подачи холодной воды в калорифер

$Y1 = СВ.min + Uосуш. * (СВ.max - СВ.min) / 100$ - положение заслонки свежего воздуха

$Y7 = ПВ.min + Uосуш. * (ПВ.max - ПВ.min) / 100$ - производительность приточного вентилятора
XK.max, XK.min - разрешенный для фазы диапазон работы клапана подачи холодной воды в калорифер (см.п.4.4.2).

СВ.max, СВ.min - разрешенный для фазы диапазон работы заслонки свежего воздуха (см.п.4.4.2).

ПВ.max, ПВ.min - разрешенный для фазы диапазон работы приточного вентилятора (см.п.4.4.2).

При осушении воздуха положение клапана подачи горячей воды в калорифер рассчитывается по температуре воздуха в камере, таким образом, осушенный воздух нагревается до требуемой температуры.

5.2.5 Регулирование содержания CO2

Текущее заданное содержание CO2 в воздухе камеры вычисляется с учетом заданных для фазы уровня CO2 и скорости изменения CO2 (см.п.4.4.1, 4.4.3). Текущее заданное CO2 рассчитывается только для фаз, в которых производится измерение CO2.

Например: в конце фазы «Стоп» измеренный уровень CO2 составил 4500 ppm; технолог переключил регулятор АКС на фазу «Охлаждения» с заданным CO2 1500 ppm и заданной скоростью изменения CO2 100 ppm/час. Сразу после переключения текущий заданный уровень CO2 станет равным 4400 ppm/час, через два часа станет равным 4300 ppm/час и т.д. Через 30 часов текущий заданный уровень CO2 станет равным заданному для фазы.

Регулятор CO2 всегда работает только на понижение содержания CO2 в воздухе камеры.

Понижение CO2 может производиться:

- свежим воздухом;
- приточным вентилятором.

Автоматическое понижение CO2 свежим воздухом возможно только если воздушные заслонки управляются автоматически.

Автоматическое понижение CO2 приточным вентилятором возможно только при автоматическом управлении приточным вентилятором.

Регулятор CO2 сравнивает измеренный и текущий заданный уровень CO2 и по ПИД закону рассчитывает управляющее воздействие U_{CO2}

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

Вычисленная величина управляющего воздействия передается исполнительным устройствам.

При автоматическом регулировании CO2 состояние исполнительных устройств, используемых для его снижения, определяется по формулам:

$Y1 = CB.min + U_{CO2} * (CB.max - CB.min) / 100$ - положение заслонки свежего воздуха

$Y7 = ПВ.min + U_{CO2} * (ПВ.max - ПВ.min) / 100$ - производительность приточного вентилятора

CB.max, CB.min - разрешенный для фазы диапазон работы заслонки свежего воздуха (см.п.4.4.2).

ПВ.max, ПВ.min - разрешенный для фазы диапазон работы приточного вентилятора (см.п.4.4.2).

5.2.6 Защита калорифера от замораживания

Для защиты калорифера от замораживания используется сигнал термостата, подключенного к входу DI7 регулятора и датчик температуры воды, возвращаемой из горячего калорифера.

Автоматическая защита от замораживания возможна только при автоматическом управлении воздушными заслонками и клапаном и насосом подачи горячей воды в калорифер.

При возникновении сигнала от термостата заслонка свежего воздуха переводится в минимальное разрешенное для текущей фазы положение (см.п.4.4.2).

Независимо от сигнала термостата, при понижении температуры воды, возвращаемой из горячего калорифера, ниже 5°C, регулятор температуры начинает управлять клапаном подачи горячей воды в калорифер с целью повышения температуры обратной воды. В этом режиме открытие клапана не может быть менее значения, установленного для включения циркуляционного насоса, поэтому циркуляционный насос подачи горячей воды в калорифер

включен. После повышения температуры воды, возвращаемой из калорифера, выше 7 °С регулятор температуры возвращается к регулированию температуры воздуха в камере.

При возникновении любого из признаков угрозы замораживания регулятор включает аварийную сигнализацию «Угроза замораживания» (при условии, что она разрешена) см.п.6.

5.2.7 Просушка после полива

«Просушка после полива» - автоматическое высушивание шляпок по заданному технологом алгоритму (активно только на фазах «Плодообразование» и «Сбор»). Режим «Просушка после полива» включается тумблером, размещенными на контроллере АКС, выключается либо автоматически через заданное технологом время, либо тем же тумблером.

Температура регулирования при просушке повышается на заданное оператором значение (см.п.4.6.1), поддерживаемая влажность понижается на заданное оператором значение (см.п.4.6.1).

При просушке увлажнитель не включается, калорифер работает в режиме «Осушение». Введенное оператором время просушки (см.п.4.6.1) делится на три этапа:

- половину времени просушки приточный вентилятор работает с максимальной производительностью, заданной для фазы (см.п.4.4.2);
- четверть времени приточный вентилятор поддерживает повышенную производительность, среднюю между максимальной и требуемой для поддержания технологических параметров;
- на последнем этапе приточный вентилятор работает с повышенной производительностью;
- после окончания времени просушки приточный вентилятор продолжает работать с производительностью, требуемой для поддержания технологических параметров.

5.2.8 Технологическая обработка

«Технологическая обработка» - выключение всех устройств климатической установки на время специальных технологических операций (нанесение покровной почвы, рыхление, дезинфекция и т.п.). Режим «Технологическая обработка» включается и выключается тумблером, размещенными на контроллере АКС.

В режиме «Технологическая обработка» заслонка свежего воздуха закрыта, приточный вентилятор выключен, горячая и холодная вода в калорифер не подаются, увлажнитель выключен.

5.3 Логика работы исполнительных устройств

Калорифер может использоваться для автоматического поддержания заданной влажности в режиме «Осушение» и заданной температуры в режимах «Нагрев», «Охлаждение».

При определении положения клапанов подачи воды в калорифер приоритет имеет влажность. Если осушение разрешено и необходимо, то положение клапана подачи холодной воды в калорифер определяется регулятором влажности (см.п.5.2.4). При этом положение клапана подачи горячей воды определяется регулятором температуры воздуха (см.п.5.2.3). При осушении с помощью калорифера температура трубок холодного калорифера ниже точки росы, поэтому влага конденсируется на трубках, улавливается каплеуловителем и сливается, понижая тем самым абсолютную влажность воздуха. Горячий калорифер, повышая температуру воздуха, доводит ее до требуемого значения, понижая при этом относительную влажность воздуха.

Если осушение запрещено или требуется увлажнение воздуха, положение клапанов подачи воды в калорифер определяется регулятором температуры воздуха (см.п.5.2.3).

Циркуляционные насосы подачи горячей и холодной воды в калорифер включаются автоматически, если требуемое положение соответствующего клапана более 5%.

Воздушные заслонки и приточный вентилятор используются для одновременного поддержания нескольких технологических параметров. Технолог имеет возможность разрешать или запрещать использование заслонки свежего воздуха и приточного вентилятора для каждого параметра климата отдельно (см.п.4.3.5).

Заслонки свежего и рециркуляционного воздуха работают в противофазе, сумма процентов открытия заслонок свежего и рециркуляционного воздуха всегда равна 100%. Положение вентиляционной заслонки всегда соответствует положению заслонки свежего воздуха.

Логика определения положения заслонки свежего воздуха следующая:

- сначала положение заслонки определяется регулятором содержания CO₂ (если CO₂ измеряется и использование заслонки для его регулирования разрешено);

- когда CO₂ становится ниже заданного значения, положение заслонки определяется другими разрешенными использованиями; это продолжается до тех пор, пока CO₂ не превысит верхний допустимый предел;

- пока CO₂ в норме, положение заслонки определяется регулятором температуры (если температуры свежего воздуха это позволяет и использование заслонки для охлаждения разрешено);

- когда температура становится ниже заданного значения, положение заслонки определяется осушением; это продолжается до тех пор, пока температура не превысит верхний допустимый предел;

- пока CO₂ и температура воздуха в норме, положение заслонки определяется регулятором влажности (если осушение необходимо и использование заслонки для осушения разрешено);

Текущее назначение заслонки свежего воздуха показано в окне «Воздушные заслонки» (см.п.4.3.2).

Логика определения производительности приточного вентилятора следующая:

- сначала производительность приточного вентилятора определяется регулятором равномерности компоста (только на фазе «Проращивание» и если использование вентилятора для выравнивания разрешено);

- когда разброс показаний датчиков температуры компоста становится ниже заданного, производительность вентилятора определяется другими разрешенными использованиями; это продолжается до тех пор, пока разброс температуры компоста не превысит верхний допустимый предел;

Дальнейшие действия определяются заданным приоритетом использования приточного вентилятора (см.п.4.3.2).

Когда приоритетным является регулирование CO₂:

- когда температура компоста выровнена, производительность приточного вентилятора определяется регулятором содержания CO₂ (если CO₂ измеряется и использование вентилятора для его регулирования разрешено);

- когда CO₂ становится ниже заданного значения, производительность приточного вентилятора определяется другими разрешенными использованиями; это продолжается до тех пор, пока CO₂ не превысит верхний допустимый предел;

- пока CO₂ в норме, производительность приточного вентилятора определяется регулятором температуры (если температуры свежего воздуха это позволяет и использование вентилятора для охлаждения разрешено);

- когда температура становится ниже заданного значения, производительность приточного вентилятора определяется осушением; это продолжается до тех пор, пока температура не превысит верхний допустимый предел;

- пока CO₂ и температура воздуха в норме, производительность приточного вентилятора регулятором влажности (если осушение необходимо и использование вентилятора для осушения разрешено).

Когда приоритетным является регулирование температуры:

- когда температура компоста выровнена, производительность приточного вентилятора определяется регулятором температуры (если температуры свежего воздуха это позволяет и использование вентилятора для охлаждения разрешено);

- когда температура становится ниже заданного значения, производительность приточного вентилятора определяется регулятором содержания CO₂ (если CO₂ измеряется и использование вентилятора для его регулирования разрешено); это продолжается до тех пор пока температура не превысит верхний допустимый предел;

- когда температура в норме и CO₂ становится ниже заданного значения, производительность приточного вентилятора определяется осушением; это продолжается до тех пор пока температура или CO₂ не превысят верхний допустимый предел;

- пока CO₂ и температура воздуха в норме, производительность приточного вентилятора регулятором влажности (если осушение необходимо и использование вентилятора для осушения разрешено).

Частотный инвертор приточного вентилятора включается автоматически, если требуемая производительность приточного вентилятора превышает 10%.

Текущее назначение приточного вентилятора показано в окне «Приточный вентилятор» (см.п.4.3.3).

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 климата», «Неисправность исполнительных устройств» и «Угроза замораживания».

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. 4.3.6).

Таблица 6.1 – Аварийные ситуации

	Название	Обознач. светодиода на панели контроллера	Обознач. сигнальной лампы
1	Неисправность датчиков температуры воздуха или температура воздуха в камере вне допуска	ТВ	Нарушение климата
2	Неисправность датчиков температуры компоста или температура компоста вне допуска	ТК	
3	Неисправность датчиков влажности или влажность воздуха в камере вне допуска	Rh	
4	Неисправность датчика CO ₂ или уровень CO ₂ в	CO ₂	

	воздухе камеры выше допустимого уровня		
5	Неисправность клапана или насоса подачи горячей воды в калорифер;	ХК	Неисправность исполнительных устройств
6	Неисправность клапана или насоса подачи холодной воды в калорифер	ГК	
7	Неисправность приточного вентилятора или преобразователя частоты приточного вентилятора	ПВ	
8	Неисправность вытяжного вентилятора	ВВ	
9	Неисправность заслонки свежего воздуха	СВ	
10	Неисправность заслонки рециркуляционного воздуха	РЦ	
11	Неисправность клапана подачи воды в увлажнитель или насоса подачи воды в увлажнитель	УВ	
12	Нарушение сети питания 380В	НП	
13	Угроза замораживания калорифера		Угроза замораживания
14	Отсутствие связи с нижней платой управляющего контроллера	<i>Up</i>	
15	Отсутствие связи с верхней платой управляющего контроллера	<i>Dn</i>	

6.1 Неисправность датчиков температуры воздуха или температура воздуха в камере вне допуска

Проверить исправность датчиков температуры воздуха (см.п.4.3.7). Неисправный датчик следует либо заменить на исправный, либо временно отключить с клавиатуры прибора (см.п. 4.3.7).

Если все датчики исправны, следует сравнить результаты измерения температуры воздуха в камере и температуру регулирования (см. п. 4.2.2). Если разница превышает допустимый предел, заданный для фазы (см. п. 4.2.2), следует устранить причину (не хватает мощности калорифера, не работает регулятор температуры, неисправны исполнительные устройства и т.п.), либо расширить допустимый диапазон температуры воздуха (см. п. 4.4.1).

6.2 Неисправность датчиков температуры компоста или температура компоста вне допуска

Проверить исправность датчиков температуры компоста (см.п.4.3.7). Неисправный датчик следует либо заменить на исправный, либо временно отключить с клавиатуры прибора (см.п. 4.3.7).

Если все датчики исправны, следует сравнить текущую заданную температуру компоста (см.п.4.2.4) и измеренную температуру компоста (см. п. 4.2.4). Если температура компоста вышла за допустимые пределы, следует устранить причину (не хватает мощности калорифера, не работает регулятор температуры, неисправны исполнительные устройства и т.п.), либо расширить допустимый диапазон температуры компоста (см.п. 4.4.1).

6.3 Неисправность датчиков влажности или влажность вне допуска

Проверить исправность датчиков влажности (см.п.4.2.3). Неисправный датчик следует либо заменить на исправный, либо временно отключить с клавиатуры прибора (см.п. 4.3.7).

Если все датчики исправны, следует сравнить текущую заданную и измеренную влажность (см. п. 4.2.2). Если влажность вышла за допустимые пределы, следует устранить причину (не работает регулятор влажности, неисправны исполнительные устройства и т.п.), либо расширить допустимый диапазон влажности (см.п. 4.4.1).

6.4 Неисправность датчика CO₂ или уровень CO₂ в воздухе камеры выше допуска

Проверить исправность датчика CO₂ (см.п.4.2.5). Неисправный датчик следует либо заменить на исправный, либо установить заданный уровень CO₂ для фазы равным 0.

Если датчик исправен, следует сравнить текущий заданный и измеренный уровень CO₂ (см. п. 4.2.5). Если CO₂ выше допустимого уровня, следует либо устранить причину (не работает регулятор CO₂, неисправны исполнительные устройства и т.п.), либо расширить допустимый диапазон влажности (см.п. 4.4.1).

6.5 Неисправность клапана или насоса подачи горячей воды в калорифер; неисправность клапана или насоса подачи холодной воды в калорифер

Исправность клапанов и насосов подачи воды в калорифер контролируется по сигналу обратной связи, поступающих от соответствующих исполнительных устройств. Текущее состояние исполнительных устройств калорифера показано в окне «Управление» (см.п.4.3.3). Клапан считается неисправным, если заданное контроллером положение клапана отличается от измеренного положения клапана более чем на 10 % в течение 2 минут. Насос считается неисправным, если он не включился в течение 10 сек после подачи на него сигнала включения.

При возникновении неисправности клапанов подачи воды следует проверить наличие питания на исполнительных устройствах; наличие управляющих сигналов на клеммах исполнительных устройств; исправность исполнительных устройств и самих клапанов.

Если восстановить работу клапана в автоматическом режиме не удастся, следует перевести исполнительное устройство клапана в режим ручного управления и задавать положение клапана с помощью органов управления исполнительного устройства. Если же возникла неисправность исполнительного устройства, следует отключить его от клапана и изменять положение клапана вручную.

6.6 Неисправность приточного вентилятора или преобразователя частоты приточного вентилятора

Исправность приточного вентилятора и преобразователя частоты, им управляющего, контролируется по сигналу обратной связи, поступающего от преобразователя частоты. Измеренная производительность вентилятора показана в окне «Управление приточным вентилятором» (п. 4.3.2).

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

6.7 Неисправность вытяжного вентилятора

Исправность вытяжного вентилятора контролируется по сигналу обратной связи, поступающего на дискретный вход DI12 (см.п.2.2.). Состояние вытяжного вентилятора показано в окне «Управление приточным вентилятором» (п. 4.3.2).

6.8 Неисправность заслонки свежего воздуха

Исправность заслонки свежего воздуха контролируется по сигналу обратной связи. Измеренное положение заслонки свежего воздуха показано в окне «Управление воздушными заслонками» (п. 4.3.2).

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 окне «Управление воздушными заслонками» (п. 4.3.2).

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.

6.10 Неисправность клапана подачи воды в увлажнитель или насоса подачи воды в увлажнитель

Исправность увлажнителя, контролируется по сигналу обратной связи, поступающего от насоса подачи воды в увлажнитель. Состояние насоса увлажнителя показано в первом окне «Управление» (п. 4.3.1).

При неисправности увлажнителя следует проверить наличие питающего напряжения на насосе и его исправность.

Если восстановить исправность системы автоматического увлажнения невозможно, следует производить увлажнение вручную.

6.11 Угроза замораживания калорифера

Угроза замораживания калорифера контролируется по сигналу термостата, размещенного на горячем калорифере и по датчику температуры воды, возвращаемой из горячего калорифера (см.п.4.3.1).

Автоматическая реакция системы на угрозу замораживания возможна только при автоматическом управлении клапаном и насосом подачи горячей воды в калорифер (см.п.4.3.1) и при автоматическом управлении воздушными заслонками (см.п.4.3.1).

При угрозе замораживания калорифера заслонка свежего воздуха переводится в минимальное разрешенное на текущей фазе положение (см.п.4.4.3). Насос подачи горячей воды в калорифер включен.

Независимо от наличия сигнала термостата, при слишком низкой температуре воды, возвращаемой из горячего калорифера, регулятор температуры переходит в режим «регулирование обратной воды»: выходное воздействие регулятора температуры вычисляется не датчикам температуры воздуха в камере, а по датчику температуры воды, возвращаемой из горячего калорифера. Регулятор температуры возвращается в режим «регулирование температуры воздуха в камере» когда температура возвращаемой воды станет выше 7°C.

6.12 Отсутствие связи с нижней или верхней платой управляющего контроллера

Панель оператора постоянно обменивается информацией с управляющим контроллером, передавая ему задания и получая результаты измерения.

Кратковременное (несколько секунд) отсутствие связи с управляющим контроллером может возникать вследствие помех и не влияет на работоспособность системы.

Если отсутствие связи с нижней или верхней платой управляющего контроллера стало постоянным, авария становится критической и следует обратиться на завод-изготовитель регулятора.

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, как правило, поставляется в составе комплекта аппаратуры. В этом случае подготовка к использованию описаны в руководстве на комплект в части, относящейся к регулятору управления выращиванием. Подключение внешних устройств следует выполнять в соответствии с электрической принципиальной схемой комплекта аппаратуры.

8.2 При использовании регулятора вне комплекта аппаратуры следует подключать внешние устройства в соответствии с таблицами 2.4, ... 2.7 и п.9 настоящего руководства.

9 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ И СЕТИ ПИТАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩЕМУ РЕГУЛЯТОРУ КОМПЛЕКСА

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

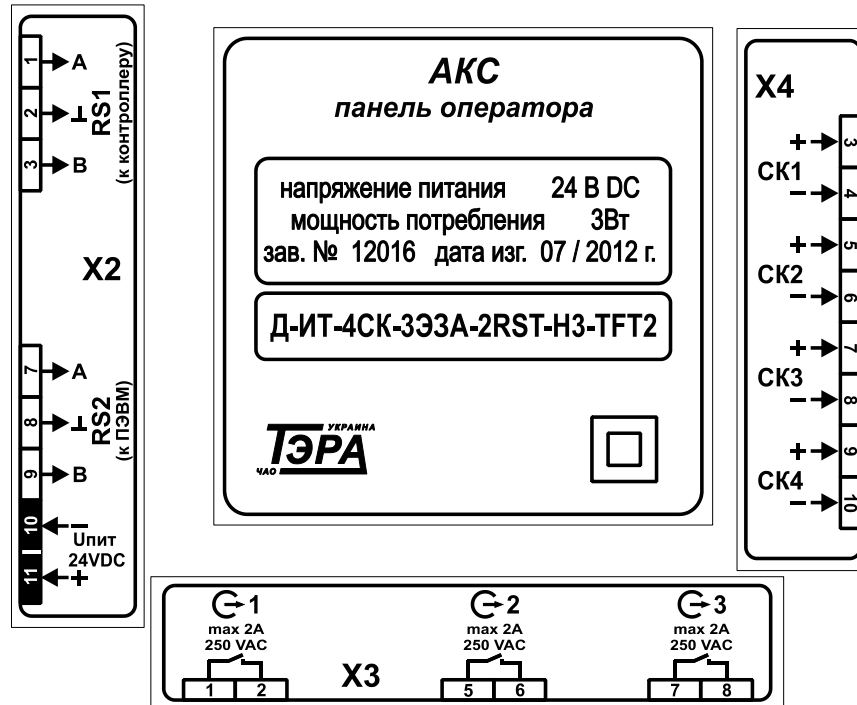


Рис.9.1 – Назначение контактов панели оператора регулятора.

9.2 Назначение контактов управляющего контроллера приведено на рис. 9.2.

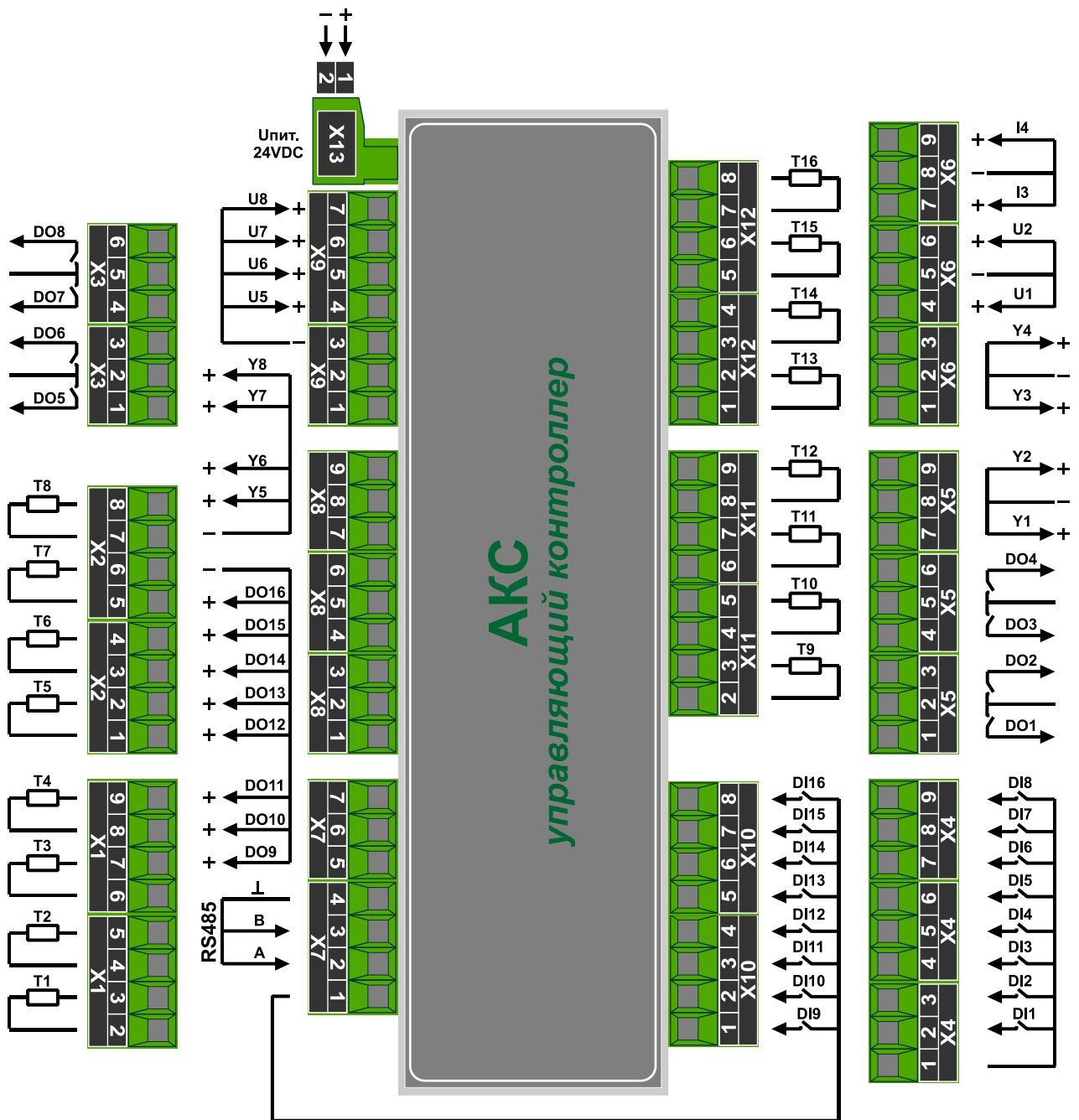


Рис.9.2 – Назначение контактов управляющего контроллера

9.3 Подключение датчиков ТС к управляющему регулятору.

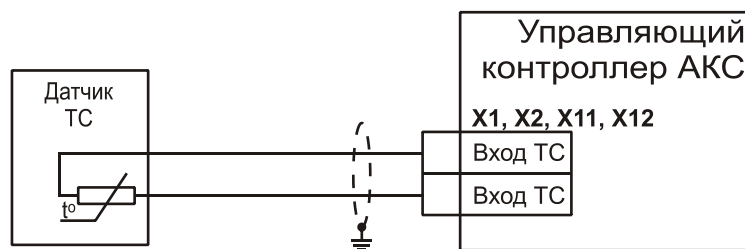


Рис. 9.3 – Подключение датчиков ТС к управляющему контроллеру

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

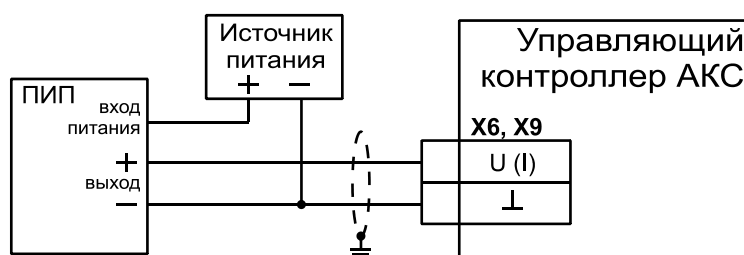


Рис. 9.4 – Подключение датчиков, имеющих унифицированный выход по напряжению (по току) к управляющему контроллеру

9.5 Подключение цифровых входов к управляющему регулятору.

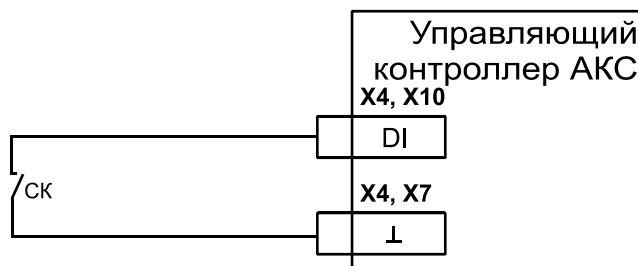


Рис.9.5 – Подключение цифровых входов к управляющему контроллеру

9.6 Подключение исполнительных устройств к релейным выходам управляющего регулятора.

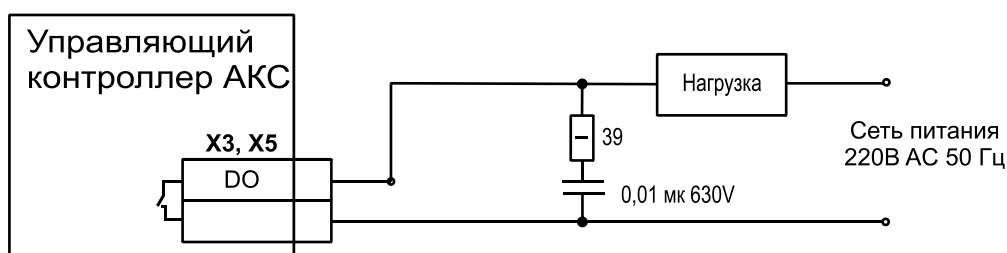


Рис. 9.6 – Подключение исполнительных устройств к релейным выходам управляющего контроллера

9.7 Подключение исполнительных устройств к импульсным выходам управляющего регулятора.

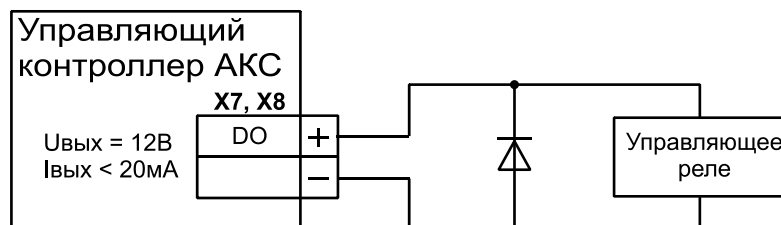


Рис. 9.7 – Подключение исполнительных устройств к импульсным выходам управляющего контроллера

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

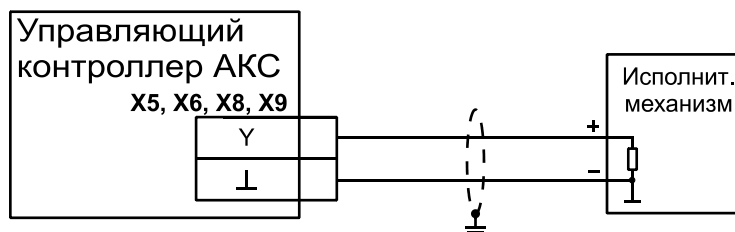


Рис. 9.8 – Подключение исполнительных устройств к выходам по напряжению (по току) управляющего контроллера

9.9 Подключение сети питания к прибору.

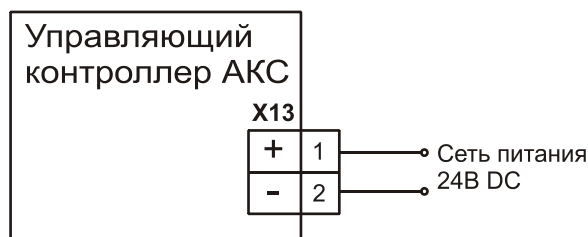


Рис. 9.9 – Подключение сети питания к прибору

10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕТИ ПРИБОРОВ К ПК

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

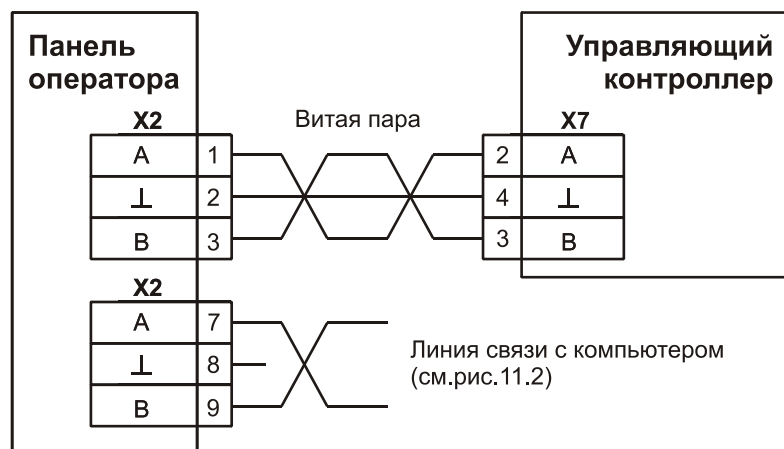


Рис. 10.1 – Схема подключение линии связи RS-485 панели оператора к управляющему регулятору

10.2 Схема подключения сети приборов к ПК.

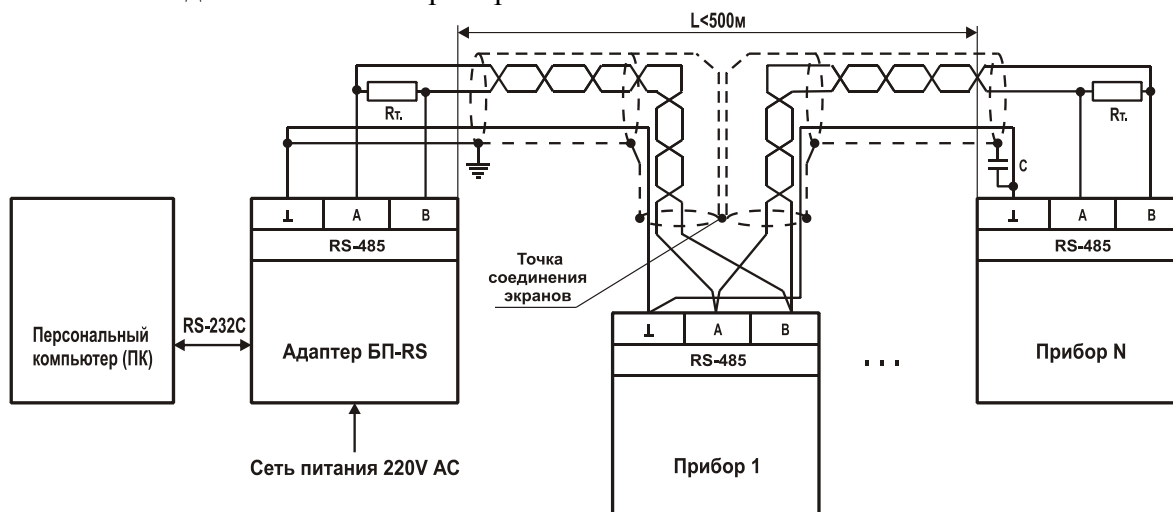


Рис. 10.2 – Схема подключения сети приборов к ПК

10.2 Все приборы производства ЧАО «ГЭРА», 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-RS или 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 R_t . (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 отопляемых 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.