

ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"
г.БРЯНСК

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ПОДДЕРЖАНИЯ КЛИМАТА В КАМЕРЕ**

АСУ КЛИМАТ

Паспорт

ВГЛА.468314.085 ПС

2005г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	3
3	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	4
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
5	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	6
6	УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ	6
7	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ.....	7
7.1	Описание работы шкафа управления.....	7
7.2	Описание алгоритма работы системы.....	7
7.3	Органы управления и индикации	8
7.3.1	Пульт управления системы.....	8
7.3.2	Работа «светофора»	9
7.3.3	Пульт ручного управления	10
7.4	Режимы работы	10
7.5	Описание режимов индикации	11
7.5.1	Работа.....	13
7.5.2	Просмотр истории	13
7.5.3	Технологические параметры	15
7.5.4	Установка даты.....	17
7.5.5	Настройка и диагностика.....	18
7.6	Рекомендации по выбору параметров настройки системы.....	19
7.7	Работа оборудования.....	20
7.6.1	Работа обогревателя	20
7.6.2	Работа конденсатора	21
7.6.3	Работа увлажнителя	22
7.6.4	Работа вентилятора	22
8	КОМПОНОВКА И РЕГУЛИРОВКА	22
8.1	Настройка измерителей	22
8.1.1	Формирование состава измерителей.....	22
8.1.2	Физическая привязка: адрес модуля измерения, номер канала.....	23
8.1.3	Ввод поправок.	23
8.2	Настройка механизмов.....	24
8.2.1	Формирование состава механизмов	24
8.2.2	Физическая привязка и настройка технологических параметров механизмов.....	24
9	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	25
10	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	26
11	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	26
12	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	27
13	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	27
14	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	27
15	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	27
16	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	28
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	33

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и техническим обслуживанием автоматизированной системы поддержания климата в камере, для хранения высушенных пиломатериалов АСУ КЛИМАТ.

Кроме настоящего паспорта, при эксплуатации и техническом обслуживании АСУ КЛИМАТ необходимо руководствоваться требованиями следующих документов:

- § «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)»;
- § «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;
- § Альбомом схем АСУ КЛИМАТ.

2 КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

При длительном хранении древесины в условиях внешней среды, имеющей фиксированную температуру и относительную влажность в результате влагообмена со средой в древесине устанавливается определенное (постоянное) значение влажности, называемой равновесной влажностью (W_d). Равновесная влажность древесины является функцией температуры (T_v) и относительной влажности (ϕ_v) внешней среды. Таблица зависимости W_d от T_v и ϕ_v приведена в Приложении В

При помещении в среду древесины с влажностью отличной от равновесной происходит процесс изменения влажности древесины. Скорость процесса зависит от многих факторов в том числе от характеристик древесины (ее плотности, смолистости) и может составлять 0,5 – 1% в сутки.

Поскольку, система управления работает путем воздействия на среду хранения, целесообразно, для характеристики среды ввести понятие эквивалентной равновесной влажности среды (W) т.е. такой влажности древесины, которая может быть получена при ее хранении в данной среде в течении длительного времени.

Процесс изменения влажности древесины представляет серьезную проблему для деревообрабатывающих производств при атмосферном хранении высушенных пиломатериалов. Так после высушивания древесины до влажности 8% (типичное значение), для сохранения требуемого качества конечного изделия она должна пройти все стадии технологической обработки вплоть до нанесения ЛКМ за период 5...7 дней, что не всегда представляется возможным.

Решением проблемы является хранение высушенных пиломатериалов в специальных камерах с искусственно поддерживаемым климатом.

Управления климатом в камере сводится к созданию условий, соответствующих равновесному состоянию для исходной (заданной) влажности древесины и может достигаться:

- 1) управлением относительной влажностью воздуха внутри камеры путем его осушения (конденсация) или увлажнения;

2) управлением температурой в камере.

С практической точки зрения наибольший интерес представляют процессы снижения относительной влажности воздуха в камере, поскольку в большинстве случаев параметры естественной атмосферы соответствуют равновесной влажности более высокой, чем у хранимых пиломатериалов. По этой причине система управления предполагает использование только обогрева воздуха (нагревание в закрытом объеме приводит к снижению относительной влажности).

Учитывая, что процессы по п. 1) являются энергетически более предпочтительными, но существенно менее быстрыми, в систему управления введена возможность оптимизации алгоритм работы камеры путем компромисса между экономичностью и быстродействием.

3 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система поддержания климата в камере АСУ КЛИМАТ (далее по тексту – АСУ или система) предназначена для поддержания заданных климатических параметров в камере для хранения пиломатериалов.

Аппаратура АСУ не накладывает ограничений на применяемые технические средства для обогрева, конденсации, увлажнения и вентиляции камеры. Базовый алгоритм работы системы предполагает использование в качестве охлаждающего агента в системы конденсации водопроводной воды (типичное значение температуры 14...18°C), однако, путем выбора соответствующих настроек последнее условие может быть легко обойдено.

Система включает в себя следующие составные части и устройства:

- шкаф управления, предназначенный для контроля климатических параметров и непосредственного управления исполнительными механизмами камеры в автоматическом и ручном режимах;
- психрометр;
- комплект температурных датчиков;
- концевой выключатель.

Система обеспечивает

§ Измерение и вычисление параметров:

- Измерение температуры сухого термометра в диапазоне (минус 30...+100)°C;
- измерение температуры влажного термометра в диапазоне (минус 30 ...+100)°C;
- измерение температуры воды (минус 30 ...+100)°C;
- измерение температуры наружного воздуха (минус 30...+100)°C;
- вычисление относительной (психрометрической) разности температур, относительной влажности воздуха, равновесной влажности для текущих параметров камеры, температуры точки росы;

- индикацию измеренных и вычисленных параметров камеры на экране жидкокристаллического индикатора шкафа управления.

§ Контроль и управление механизмами камеры:

- контроль состояния и управление обогревателем;
- контроль состояния и управление механизмом конденсации;
- контроль состояния и управление механизмом увлажнения;
- контроль состояния и управление вентилятором;
- контроль состояния датчика открывания двери;
- управление выносным четырехканальным световым индикатором, отображающим состояние равновесной влажности древесины в камере «светофором»;
- световую индикацию состояния оборудования камеры на панели шкафа управления;
- индикацию состояния оборудования камеры на экране индикатора шкафа электроники;
- управление механизмами камеры посредством клавиатуры пульта управления;
- ручное (аварийное) управление оборудованием с помощью трехпозиционных тумблеров расположенных на панели шкафа управления.

§ Регулирование процесса:

- автоматическое поддержание климатических параметров в камере (температуры сухого и температуры влажного) соответствующих заданной равновесной влажности;
- индикацию всех рабочих параметров техпроцесса;
- автоматическое протоколирование климатических параметров в камере (запись истории).

§ Задание параметров работы системы:

- установка параметров, описывающих задачу регулирования;
- установка технологических параметров работы системы.

§ Диагностику оборудования в процессе работы.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

4.1 Условия эксплуатации

Шкаф управления должен быть установлен в сухом отапливаемом помещении и может эксплуатироваться в следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от +10 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +25 °С;
- воздействие влаги: прямое попадание воды и снега на приборы шкафа силового и шкафа электроники не допускается;

- воздействие паров агрессивных веществ (кислот, щелочей и т.п.) – не допускается.

Система рассчитана на длительный непрерывный режим эксплуатации (время нахождения во включенном состоянии не ограничено).

4.2 Электропитание системы производится от промышленной сети 3x380 В, частотой 50 Гц.

Электропитание шкафа управления производится напряжением 180...245В, частотой 50±2 Гц. Мощность потребления не более 20 ВА.

5 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. Комплект поставки системы соответствует таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество	Примечания
1.	Шкаф управления ВГЛА.468314.085	1	
2.	Датчик психрометрический ВГЛА.468161.012	1	
3.	Датчик температуры воды ВГЛА.468161.013	1	
4.	Датчик температуры воздуха ВГЛА.468161.007	1	
5.	Датчик концевой ВГЛА.468161.	1	
6.	Паспорт ВГЛА.468314.085ПС	1	
7.	Альбом схем	1	
8.	Комплект ЗИП:		
	– Вставка плавкая ВП1-1-1А	1	
	– Вставка плавкая ВП1-1-2А	1	

6 УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ

6.1 Монтаж системы производить в соответствии с комплектом схемно-конструкторской документации.

6.2 После полного монтажа аппаратуры необходимо выполнить окончательную наладку с помощью панели шкафа управления.

Показания температурных датчиков и ввод поправок следует проверять в режиме «Настройка и диагностика» - «Измерители».

Затем следует выполнить проверку управления механизмами с панели шкафа управления в режиме «Настройка и диагностика» - «Механизмы»

Если показания измерительных датчиков адекватны, механизмы управляются, ошибки отсутствуют, система готова к работе в автоматическом режиме.

7 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

7.1 Описание работы шкафа управления

АСУ КЛИМАТ является аппаратно – программным комплексом. Конструктивно все аппаратные средства АСУ размещены в шкафу управления. Схема шкафа управления выполнена на базе комплекта унифицированных модулей. Электрические схемы узлов приведены в Альбоме схем, входящим в комплект поставки изделия.

Оборудования шкафа управления позволяет:

- § контролировать показания измерительных датчиков;
- § контролировать состояние и управлять механизмами камеры;
- § проводить автоматический процесс регулирования по заданной равновесной влажности;
- § калировать параметры камеры в процессе работы .

7.2 Описание алгоритма работы системы

Алгоритм работы системы полностью определяется установленным программным обеспечением (ПО).

Основной задачей, выполняемой АСУ является управление параметрами среды (температура, относительная влажность) в камере согласно заданных критериев – задачи управления.

Для реализации указанной задачи система производит.

- Периодическое (период =1с) измерение температуры четырех датчиков: $T_{\text{сухого}}$, $T_{\text{влажного}}$ (входят в состав психрометра), $T_{\text{воды}}$, $T_{\text{наружного воздуха}}$

- По результатам измерения вычисляются текущие значения: психрометрической разности ΔT , относительной влажности воздуха ϕ и эквивалентной равновесной влажности W .

- Вычисленная равновесная влажность и текущие значения температур сравниваются с значениями заданных технологических констант (задача управления), на основании полученных результатов, формируются сигналы управления оборудованием. При управлении оборудования также используется дополнительная информация, полученная с датчиков состояния оборудования, временных таймеров, блокировок и т.п.

- В процессе управления система непрерывно контролирует состояния оборудования по сигналам дискретных датчиков и в случае неадекватной реакции сигнализирует о возникновении аварии.

Подробная информация об алгоритмах работы оборудования приведена в разделе 7.4.

- Кроме основной задачи ПО АСУ выполняет ряд задач, необходимых для функционирования системы, наиболее важными из которых являются:

поддержка интерфейса пользователя,

ведение протокола работы системы,
ввод и хранение технологических констант,
адаптация каналов ввода и вывода.

7.3 Органы управления и индикации

В состав АСУ КЛИМАТ входят следующие органы управления и индикации.

- Пульт управления системы, расположен на передней панели шкафа управления.
- Панель ручного управления, расположена на передней панели шкафа управления.
- Выносной четырехканальный световой индикатор «светофор» в комплект поставки не входит.

7.3.1 Пульт управления системы

Внешний вид пульта управления системы представлен на рисунке 1.

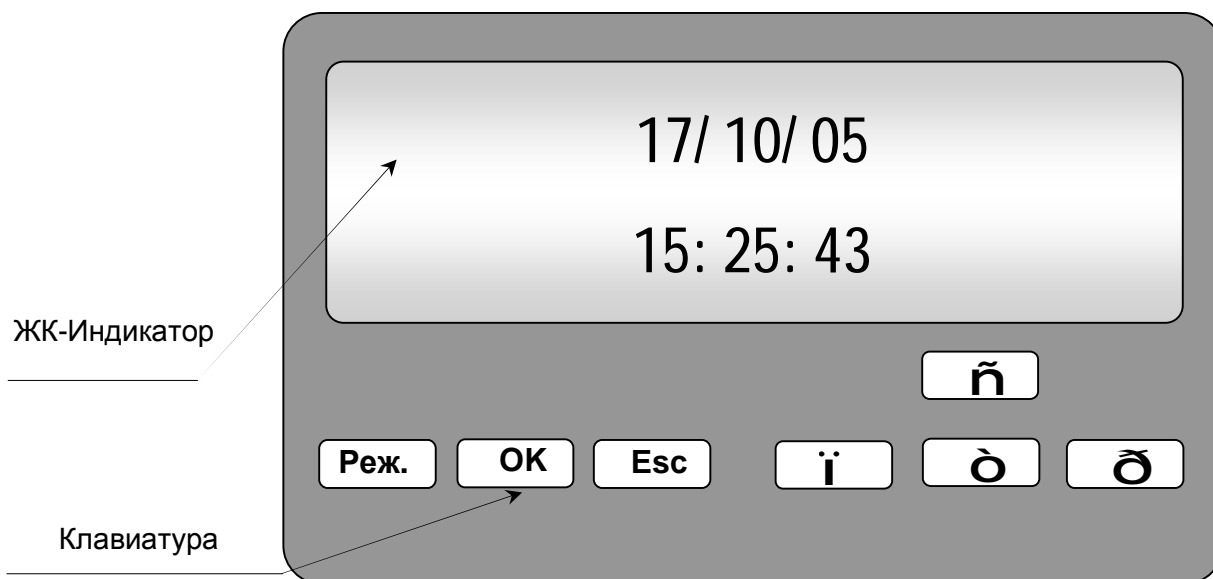


Рис. 1

Пульт управления системы, включает ЖК индикатор и клавиатуру.

На ЖК индикаторе отображаются параметры выбранного режима индикации. С помощью клавиатуры можно переключать режимы индикации, выбирать и изменять параметры работы системы. Основные функции кнопок клавиатуры приведены ниже.

- § «Реж.» - переключение режимов индикации.
- § «Ok» - подтверждение выбора или ввода.
- § «Esc» - отмена выбора, переход назад и т.п. в зависимости от режима.
- § «←» - переход позиции курсора влево.
- § «→» - переход позиции курсора вправо.

- § «ñ», «ò» - изменение (увеличение, уменьшение, переключение, выбор из списка) параметра в позиции курсора.
- § Различные сочетания кнопок, имеющих контекстный смысл приведены в описаниях режимов.
- § Активный параметр, значение которого можно изменять, индицируется миганием.

7.3.2 Работа «светофора»

Для повышения информативности интерфейса пользователя в состав АСУ введен дополнительный световой индикатор – четырехканальный «светофор».

Состояние светофора обновляется каждую секунду и показывает соотношение текущего (вычисленного) значения равновесной влажности в камере и заданных порогов, установленных в качестве технологических параметров.

Цвет свечения «светофора» в зависимости от текущего значения эквивалентной равновесной влажности среды приведен на рисунке 2.

Цвет «светофора»

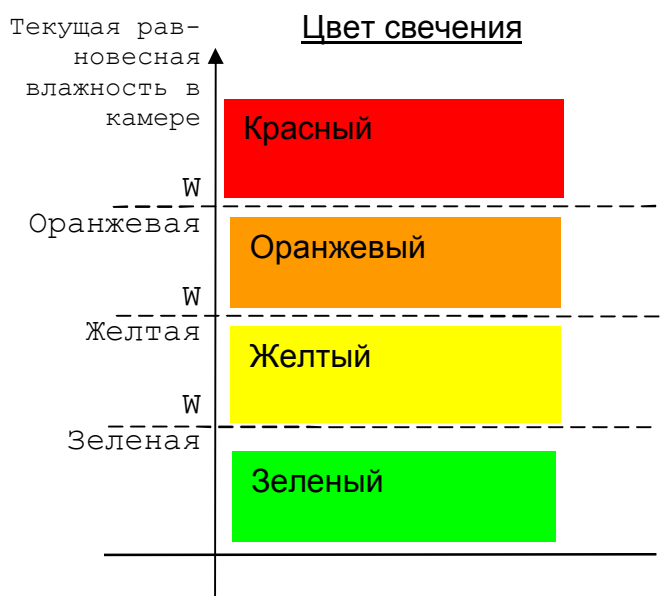


Рис.2.

Технологические параметры W оранжевый, W желтый, W зеленый задают пороги срабатывания соответствующих индикаторов и фактически определяют задачу регулирования системы.

Если, параметры среды в камере соответствуют вычисленному значению равновесной влажности $W_{ср} > W$ оранжевый, то условия хранения являются неприемлемыми и система должна выполнять действия, направленные на снижение относительной влажности среды. Цвет свечения «светофора» - красный.

Если, W оранжевый $< W_{ср} < W$ желтый – допустимые условия хранения, но система должна еще понизить влажность среды. Цвет свечения «светофора» - оранжевый.

При W желтый $< W_{\text{ср}} > W$ зеленый - состояние среды соответствуют заданной влажности древесины, условия хранения оптимальны. Цвет свечения «светофора» - желтый.

При $W_{\text{ср}} < W$ зеленый – недопустимые условия хранения, система должна выполнять действия, направленные на повышение относительной влажности среды. Цвет свечения «светофора» - зеленый.

Рекомендации по выбору технологических параметров, W оранжевый, W желтый, W зеленый приведены ниже.

Кроме описанной выше функции «светофор» выполняет некоторые дополнительные задачи.

- При невозможности системы установить оптимальные параметры среды в камере в течении заданного времени (задается параметром Время ожидания W) свечение соответствующего индикатора «светофора» становится мигающим.

- Мигающее свечение всех индикаторов сигнализирует об аварии оборудования (механизма или датчика) системы управления.

7.3.3 Пульт ручного управления

Панель ручного управления предназначена для прямого (без участия автоматики) управление оборудованием и может быть использована при аварии системы или в процессе наладки оборудования.

Панель, включает четыре трехпозиционных тумблера и четыре световых индикатора: ОБОГРЕВ, КОНДЕНСАЦИЯ, УВЛАЖНЕНИЕ, ВЕНТИЛЯТОР. Индикаторы отображают включенное состояние соответствующего оборудования. Каждый тумблер имеет три фиксированных позиции: АВТ, ВЫК и ВКЛ, устанавливающих соответственно автоматическое управление, выключенное или включенное состояние механизма.

В рабочем состоянии системы все тумблеры должны находиться в положении АВТ. Переключение тумблера в положение ВЫК или ВКЛ в процессе регулирования приводит к формированию сигнала АВАРИЯ .

7.4 Режимы работы

В АСУ КЛИМАТ предусмотрены два основных режима работы: «регулирование» и «останов».

В режиме «регулирование» АСУ производит контроль климатических параметров и управление механизмами камеры для поддержания параметров для достижения заданной равновесной влажности. В этом режиме состояние механизмов определяется алгоритмом работы системы.

Переход в режим «регулирование» производится одновременным нажатием кнопок «Ок» и « \bar{n} ».

В режиме «останов» все механизмы отключаются, производится контроль температуры, «светофор» отображает текущее состояние эквивалентной равновесной

влажности в камере. При переходе в этот режим в поле состояния процесса ЖК-индикатора выводится сообщение «простой». Переход в режим «останов» производится одновременным нажатием кнопок «Ок» и «D», с последующим подтверждением кнопкой «Ок» выполняемого действия.

7.5 Описание режимов индикации

Далее приведено описание режимов индикации (не путать с режимами работы).

Выбор режима индикации не изменяет текущий режим работы системы и не влияет на выполнение функции управления оборудованием.

АСУ имеет пять режимов индикации, посредством которых осуществляется доступ (просмотр, редактирование) к группе логически связанных параметров. Выбор режимов производится последовательно с помощью кнопки РЕЖ. Каждый режим индикации может иметь одну или несколько страниц, переключаемых (контекстно указанными кнопками).

Пользователь имеет возможность в процессе работы камеры оперативно изменять технологические параметры для корректировки выполнения технологического процесса в автоматическом режиме.

В режиме диагностики пользователь имеет возможность непосредственно управлять механизмами камеры и просматривать состояние датчиков.

В таблице 2 представлена схема меню управления АСУ, доступное с системного пульта.

Таблица 2

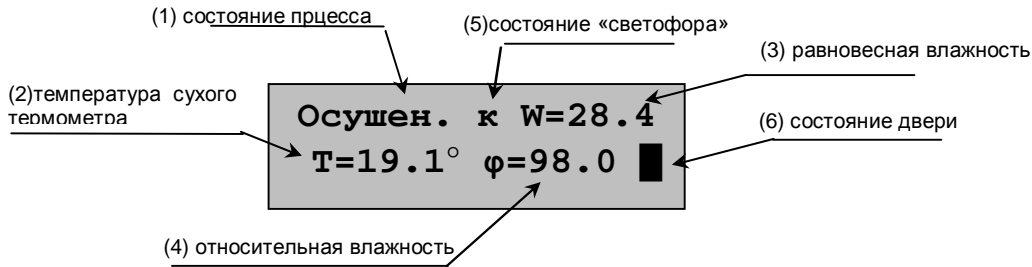
Режим индикации	Отображаемые параметры
1. Работа (переключение страниц; Вперед - кн. «D», назад – кн.и «I »)	1.1. режим работ, равновесная влажность, температура и относительная влажность в камере, состояние светофора, состояние двери
	1.2. психрометрическая разность, температура россы, температура воды (холодной) и температура наружного воздуха

2. История (переключение страниц кнопкой "Ok")	2.1. температура сухого термометра, психрометрическая разница; 2.2. температура воды и температура наружного воздуха; 2.3. состояние механизмов, состояние «светофора»; 2.4. время и дата записи				
3. Технологические параметры	3.1. W оранжевая 3.2. W желтая 3.3. W зеленая 3.4. Мех. в красной 3.5. Мех. в оранжевой 3.6. Мех. в желтой 3.7. Мех. в зеленой 3.8. Время ожидания W 3.9. T max 3.10. T min 3.11. ΔT росы 3.12. Ограничение по Tmax\ Tн.в. 3.13. Работа вентилятора 3.14. Пауза вентиляции 3.15. Интервал истории				
4. Установка даты	4.1. текущая дата и время				
5. Настройка и диагностика	5.1. Измерители (переход кнопками «ñ», «ò»)	§ температура сухого (-30...+100°C); § температура влажного (0...+100°C); § температура воды (0...+100°C); § температура наружного воздуха (-30...+100°C);	Физическая привязка: адрес модуля измерения, номер канала	Поправка на датчик	
	5.2. Механизмы (переход кнопками «ñ», «ò»)	§ Обогреватель	Вход состояния	Выход управления	задержка переключения
		§ Конденсатор	Вход состояния	Выход управления	задержка переключения
		§ Увлажнитель	вход состояния	выход управления	задержка переключения
		§ Вентилятор	вход состояния	выход управления	задержка переключения
		§ лампа - красная	§ выход управления		
		§ лампа - оранжевая	§ выход управления		
		§ лампа - желтая	§ выход управления		
		§ лампа - зеленая	§ выход управления		
		§ Датчик двери	§ вход состояния		

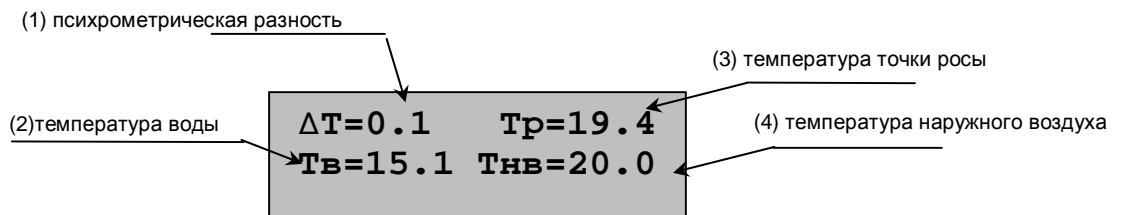
7.5.1 Работа

В режиме индикации Работа отображается текущее состояние технологического процесса. Этот режим индикации рекомендуется использовать в качестве основного. Режим имеет две страницы. Переключение страниц индикации производится кнопками «**О**» и «**И**».

§ Первая страница



Вторая страница:



Поле состояние процесса отображает состояние работы регулятора и может принимать следующие значения: увлажнение, равновесие и осушение. При переходе в режим «останов» в этом поле выводится сообщение «простой».

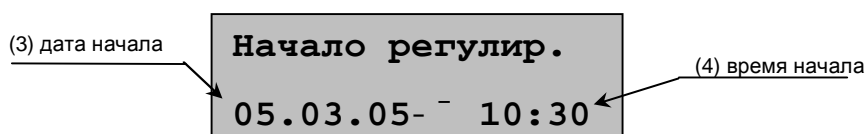
Символ ■ в поле состояния двери соответствует закрыванию двери, символ **И** – открыванию.

При возникновении аварии оборудования индикатор переходит в мигающий режим свечения.

7.5.2 Просмотр истории

Параметры технологического процесса при работе АСУ сохраняются в энерго-независимой памяти системы. Записи производятся через интервалы времени заданные параметром Интервал истории в режиме «технологические параметры» - (по умолчанию 10 минут). Пользователь имеет возможность просмотреть историю процесса хранения.

При выборе режима индикации «История» на индикаторе появляется заголовок последней истории:



При нажатии кнопки «**О**» происходит поиск предыдущей истории, а при нажатии кнопки «**Н**» - следующей. При этом могут наблюдаться небольшие замедления реакции, связанное с поиском истории в пространстве памяти. Для перехода к просмотру записей выбранной истории необходимо нажать кнопку «**Ок**».

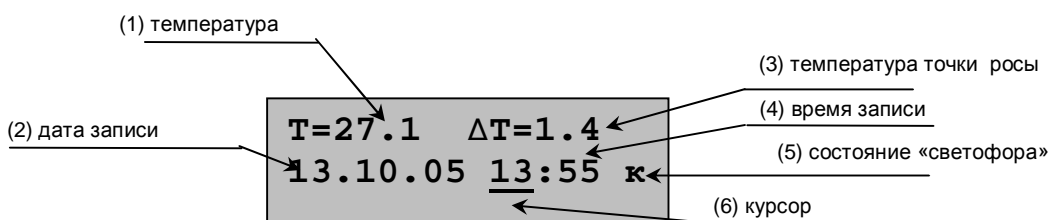
Каждая запись истории отображается на 3-х страницах. Переключение страниц производится нажатием кнопки «**Ок**».

В нижней строке каждой страницы отображается текущие дата и время записи, а также состояние светофора.

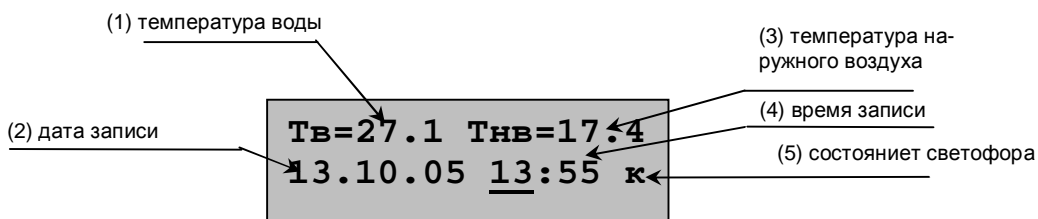
Просмотр записей истории осуществляется кнопками «**Н**», «**О**», темп просмотра задается с помощью курсора, который с помощью кнопок «**і**», «**О**» может быть установлен в позиции минут или часов. В первом случае просмотр производится в соответствии с установленным дискретом интервала истории, во втором случае с дискретом 1 час.

Для возврата к заголовку истории необходимо нажать кнопку «**Esc**».

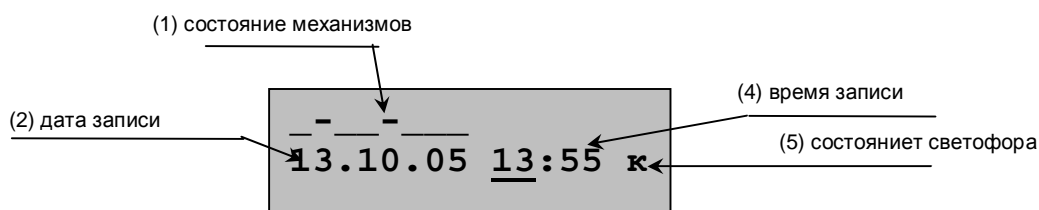
Первая страница истории:



Вторая страница истории:



Третья страница истории:



Если история отсутствует, на индикаторе появляется сообщение:

**История
не найдена**

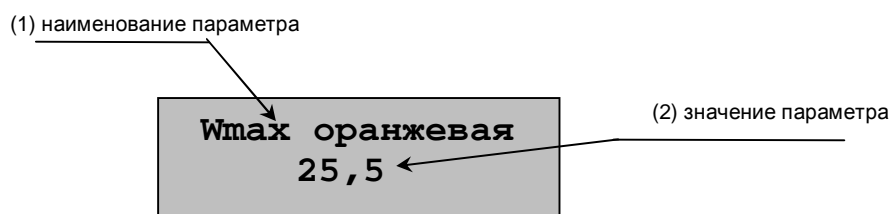
Максимальный объем сохраняемых даны ограничивается размером энергонезависимой памяти и составляет 1000 записей. При заполнении всего массива истории новая запись делается на месте самой ранней.

7.5.3 Технологические параметры

В этом режиме индикации пользователь имеет возможность просмотреть и изменить технологические параметры работы системы.

Режим индикации представлен в виде 15 страниц, имеющих идентичную организацию. В верхней строке отображается наименование параметра, в нижней – его значение. Выбор параметра производится с помощью кнопок «**↵**» и «**⏏**» при мигающем поле наименование параметра.

Для изменения значения параметра необходимо: нажать кнопку «**Ok**», при этом отображение параметра становится мигающим; нажатием кнопок «**↵**» и «**⏏**» изменить значение параметра. Фиксация установленного значения параметра производится только при нажатии кнопки «**Ok**». Переход в состояние выбора параметра происходит по кнопке «**Esc**» .



Ниже приведено описание используемых технологических констант (параметров) управления технологическим процессом.

7.5.3.1 W оранжевая.

Этот параметр задает значение эквивалентной равновесной влажности, соответствующее верхней границе включения оранжевой лампы «светофора», при

превышении данного значения включается красная лампа. Параметр может использоваться для управления оборудованием.

7.5.3.2 W желтая.

Этот параметр задает значение эквивалентной равновесной влажности, соответствующее верхней границе включения желтой лампы «светофора», при превышении данного значения включается оранжевая лампа. Данный параметр, фактически, устанавливает порог включения процесса осушения.

7.5.3.3 W зеленая.

Параметр задает значение эквивалентной равновесной влажности, соответствующее верхней границе включения зеленой лампы «светофора», при превышении данного значения включается желтая лампа. Данный параметр устанавливает порог включения процесса увлажнения.

7.5.3.4 Мех. в красной.

Этот параметр управляет включением \ выключением механизмов при нахождении процесса в «красной» зоне.

7.5.3.5 Мех. в оранжевой.

Параметр управляет включением \ выключением механизмов при нахождении процесса в «оранжевой» зоне.

7.5.3.6 Мех. в желтой.

Параметр управляет включением \ выключением механизмов при нахождении процесса в «желтой» зоне.

7.5.3.7 Мех. в зеленой.

Параметр управляет включением \ выключением механизмов при нахождении процесса в «зеленой» зоне.

Возможность управления оборудованием с помощью параметров (Мех. в красной..... Мех. в зеленой) обеспечивает высокую гибкость адаптации АСУ к особенностям технологического процесса. При задании состояния механизмов а выбранной зоне следует учитывать следующие обстоятельства.

- Работа (выключение) некоторых механизмов в определенных зонах строго обусловлена технологическим процессом. В этом случае состояния механизма фиксировано и его изменение оператору недоступно.

- Если заданное состояние механизма вступает в противоречие с управляющими воздействиями регулятора, приоритет отдается сигналам регулятора. В этом случае параметры можно рассматривать как дополнительные опции управления оборудованием.

7.5.3.8 Время ожидания W.

Данный параметр задает время, ограничивающее работу алгоритма установления нормальных параметров среды в камере путем только конденсации, без включения обогрева. При превышении указанного времени к процессу регулирования подключается обогреватель. Выбор параметра обеспечивает оптимизацию техпроцесса в пользу быстрогодействия или экономичности. Подробное описание работы параметра приведено в п.п. 7.6.1. Дополнительно параметр используется для включения мигающего свечения индикатора зоны «светофора» с целью предупреждения о «затягивании» процесса.

7.5.3.9 T max.

Этот параметр задает верхнее значение температуры в камере. Повышение температуры выше данного значения запрещает работу обогревателя.

7.5.3.10 T min.

Параметр задает нижнее значение температуры в камеры. Введение данного параметра обусловлено необходимостью реализации функции защиты от замораживания. Снижение температуры ниже данного предела вызывает безусловное включение обогревателя.

7.5.3.11 ΔT точки росы.

Параметр задает разницу между температурой охлаждающей воды и вычисленным значением точки росы, определяющую границу разрешения включается системы конденсации. Положительное значение параметра «сдвигает» точку включения конденсатора ниже T росы, отрицательное значение – выше T росы.

7.5.3.12 Ограничение по: Tmax. или T нв.

Этот параметр (может быть установлен: Tmax. или T нв) позволяет в алгоритме автоматического управления параметрами среды вместо Tmax (пп.6.4.3.8) использовать значение текущей температуры наружного воздуха.

7.5.3.13 Работа вентилятора

Параметр задает интервал времени, в течении которого вентилятор включен, (при условии разрешения его работы). Значение, устанавливаемое по умолчанию 100 минут.

7.5.3.14 Пауза вентиляции

Этот параметр задает интервал времени, в течении которого вентилятор выключен, (при условии разрешения его работы). При значении данного параметра 0 мин. Вентилятор не выключается. Значение, устанавливаемое по умолчанию 0 минут.

7.5.3.15 Интервал истории

Этот параметр определяет интервал регистрации истории, может быть задан в диапазоне от 0 до 255 минут (по умолчанию 10 минут).

7.5.4 Установка даты

В этом режиме пользователь имеет возможность просмотреть и изменить значение текущего времени и даты. На индикаторе отображается:

03/ 04/ 05

13: 40: 15

В верхней строке - текущая дата: день, месяц, год; в нижней строке – текущее время.

Для задание даты необходимо нажать кнопку «Ok». Изменение значения в позиции курсора производится с помощью кнопок «ñ», «ò», перевод позиции курсора - кнопками «i », «ö». Для фиксирования установленной даты и времени необходимо нажать кнопку «Ok». Для возврата к индикации реального времени без фиксации корректировки – нажать кнопку «Esc».

7.5.5 Настройка и диагностика

В этом режиме пользователь имеет возможность проверять функционирование системы в том числе произвести опрос температурных датчиков, дискретных датчиков, оттестировать управление механизмами.

Описываемый режим индикации имеет два подрежима: Измерители и Механизмы. Выбор подрежима производится кнопками «**ñ**», «**ò**» при мигающем названии подрежима. Для перехода к выбранному подрежиму следует нажать кнопку «**Ok**», возврат на предыдущий уровень - по кнопке «**Esc**».

7.5.5.1 Измерители

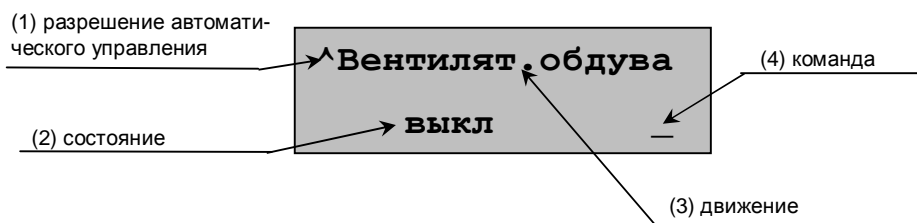
В этом подрежиме отображаются показания датчиков температуры. Перебор индицируемых датчиков производится кнопками «**ñ**», «**ò**». Если измерительный канал не работает или показания выходят за установленный диапазон измерений вместо показаний выводится сообщение «**ошибка**»

7.5.5.2 Механизмы

В этом подрежиме производится диагностика управления механизмами. Перебор механизмов осуществляется кнопками «**ñ**», «**ò**». Для диагностики управления механизмом в ручном режиме необходимо:

- § отключить выбранный механизм от автоматического управления, нажав комбинацию кнопок «**Ok ò**», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ **_**.
- § нажать кнопку «**Ok**», после чего индикация состояния механизма начинает мигать;
- § нажать: кнопку «**ñ**» - для включения или кнопку «**ò**» - для выключения и проверить реакцию механизма на команду. Если в управлении механизма обнаружены ошибки (команды не выполняются), в крайней левой позиции нижней строки отображается сообщение **Err**;
- § восстановить автоматическое управление механизмом, нажав комбинацию кнопок «**Ok ò**», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ **^**;
- § нажать кнопку «**Esc**» - для возврата к состоянию выбора механизмов.

Состояние механизмов отображается в следующем виде:



- § (1) – разрешение автоматического управления: **^** - подключено автоматическое управление, **_** отключено автоматическое управление (возможно управление с клавиатуры);
- § (2) - состояние механизма;
- § (3) – наименование механизма;
- § (4) - команда управления для механизма: **—** - включить, **_** - выключить.

7.6 Рекомендации по выбору параметров настройки системы

Работа системы описывается достаточно большим количеством технологических параметров. В процессе ввода и работы проверка корректности заданных параметров не производится, поэтому установку параметров следует производить с особой внимательностью, а после переналадки системы перед вводом в эксплуатацию проверить правильность ее функционирования.

Параметры W желтая и W зеленая задают границы нормальных условий хранения. W зеленая рекомендуется установить равным исходной влажности закладываемых пиломатериалов, W желтая – на 1,5...3% выше.

Параметр W оранжевая устанавливает допустимую зону хранения материалов, рекомендуется устанавливать на 1,5..3 % выше W желтая

Рекомендуемое состояние оборудования при работе в различных зонах, задаваемое параметрами (Мех. в красной.... Мех. в зеленой) приведено ниже.

Мех. в красной
В+ О+ К+ У-

Мех. в оранжевой
В+ О- К+ У-

Мех. в желтой
В+ О- К- У-

Мех. в зеленой
В+ О+ К- У+

Где «В, О, К, У» условное обозначение оборудования (вентилятор, обогреватель, конденсатор, увлажнитель); «+» опция разрешения работы механизма в данной зоне; «-» опция запрещения работы механизма в данной зоне.

Параметр Время ожидания W рекомендуется при отработке техпроцесса установить равным 1...2 часам, откорректировав впоследствии по результатам анализа работы камеры.

T max следует задать в диапазоне 30...35 град С. С возможной коррекцией в зависимости от климатической зоны и времени года ± 5 град. С.

T min следует установить в диапазоне +(5...10) град С.

Параметр ΔT точки росы рекомендуется задать равным (- 3 град.С), в дальнейшем откорректировав его значение по результатам анализа работы конденсатора.

Ограничение по: T max или T нв следует выбрать значение T max. Значение T нв введено для возможности экспериментирования с целью снижения энергозатрат.

Параметры Работа вентилятора, Пауза вентиляции, Интервал истории следует оставить по умолчанию или установить в соответствии с практическими соображениями пользователя.

7.7 Работа оборудования

Условия работы оборудования системы в автоматическом режиме приведены на рис.3.

Рисунок не содержит информации о временных характеристиках процесса управления и не показывает дополнительные условия и ограничения выполняемые системой в процессе работы. Указанная информация приведена при описании работы механизмов.

Помимо основной задачи по управлению эквивалентной равновесной влажностью среды система дополнительно обеспечивает поддержание температуры точки росы среды $T_{\text{росы}}$ на уровне, превышающем температуру рабочего агента конденсатора (т.е. $T_{\text{воды}}$). Указанное требование является необходимым условием работы системы конденсации и выполняются при нахождении техпроцесса в зоне осушения.

С целью исключения «звонкового» режима работы оборудования, изменение состояния механизмов происходит с временной задержкой, устанавливаемой при их настройке.

При открывании двери все механизмы выключаются, при закрывании двери работа системы автоматически восстанавливается.

7.6.1 Работа обогревателя

Состояние обогревателя в зависимости от температуры в камере, вычисленного значения эквивалентной равновесной влажности и заданных технологических параметров работы приведено на рис. 3.

При температуре в камере ниже T_{min} с целью защиты от замораживания системы производится принудительное включение обогревателя вне зависимости от состояния процесса.

При температуре в камере выше T_{max} , производится выключение обогревателя для исключения неэффективного расхода энергии.

При нахождении процесса в зоне осушения обогреватель включается в случае $T_{\text{воздуха}} < T_{\text{росы}} - \Delta T_{\text{росы}}$ для смещения точки росы среды в рабочую область.

Управление обогревателем в зоне «опция» осушения может производиться по следующему алгоритму.

- Если установлено значение опции «О+» для данной зоны (красного/ оранжевого цвета «светофора»), включение обогревателя производится немедленно.

- Если установлено значение опции «О -» для данной зоны, включение обогревателя задерживается на время, заданное параметром Время ожидания W , предоставляя возможность системе установить нормальные параметры среды с помощью конденсатора, т.е. с минимальными энергозатратами. По истечении установленного времени обогрев включится.

Установка опции «О+» для «зеленого» состояния процесса позволяет включить обогреватель в зоне «опция» увлажнения

В остальных рабочих зонах обогрев выключен.

7.6.2 Работа конденсатора

Состояние конденсатора в зависимости от температуры в камере, вычисленного значения эквивалентной равновесной влажности и заданных технологических параметров работы приведено на рис. 3.

Включение конденсатора производится только при нахождении процесса в зоне осушения, при условии, что температура воды ниже точки росы атмосферы в камере на величину константы $\Delta T_{росы}$. В остальных зонах конденсатор выключен.

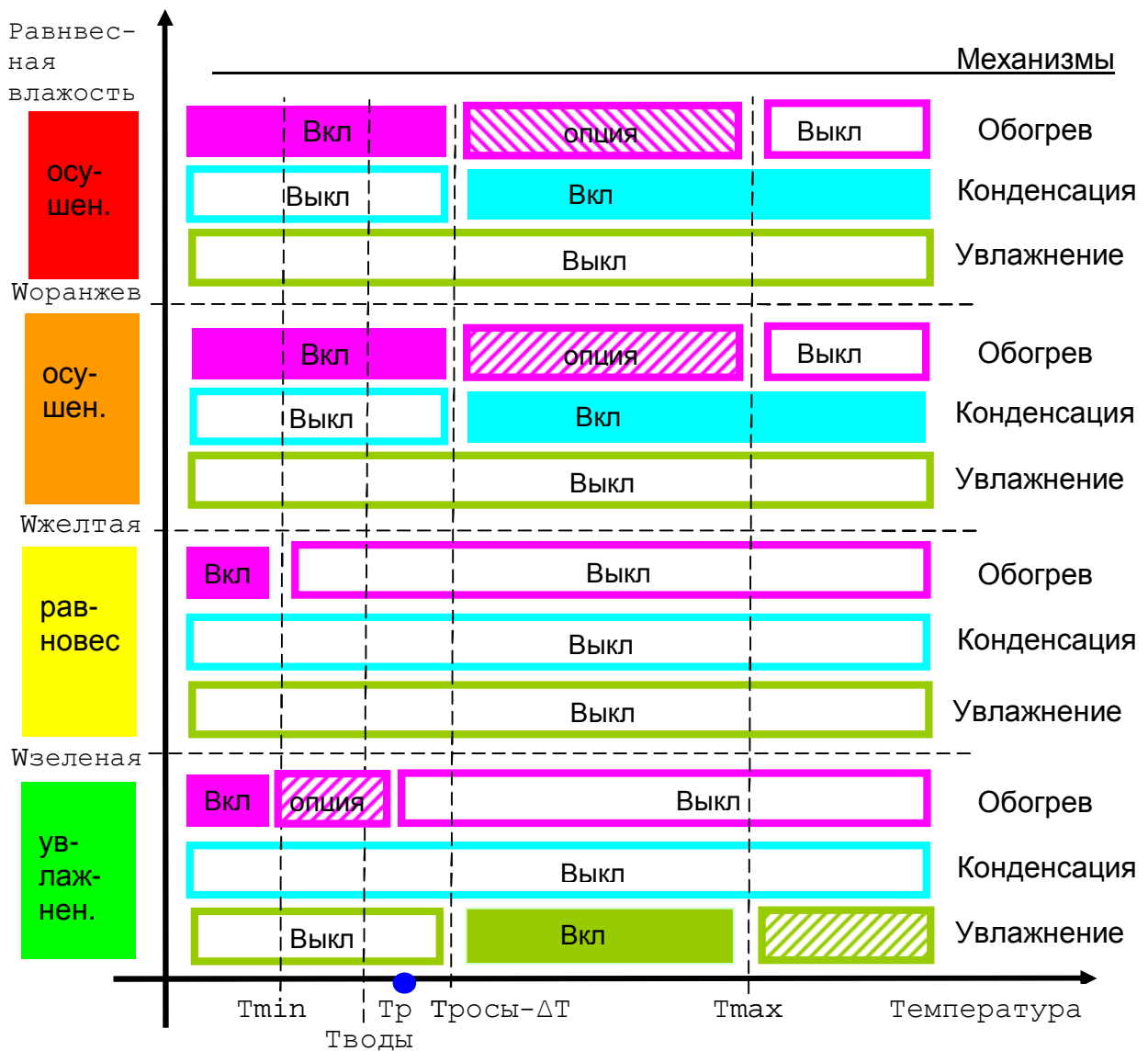


Рис 3

7.6.3 Работа увлажнителя

Состояние увлажнителя в зависимости от температуры в камере, вычисленного значения эквивалентной равновесной влажности и заданных технологических параметров работы приведено на рис. 3.

Включение увлажнителя производится при нахождении процесса в зоне увлажнения. Естественным порогом включения механизма является выражение $T_{\text{воздуха}} > T_{\text{росы}} - \Delta T_{\text{росы}}$, поскольку при снижении $T_{\text{воздуха}}$ ниже точки росы процесс увлажнения не работает. Включение увлажнителя при $T_{\text{воздуха}} > T_{\text{мах}}$ не рационально, однако ввиду низкой вероятности попадания процесса в данную зону системой не запрещается.

7.6.4 Работа вентилятора

Вентилятор работает циклически с заданным временем работы и паузы, устанавливаемых технологическими параметрами. При задании длительности паузы равной нулю, вентилятор работает постоянно. При открывании двери вентилятор выключается.

8 КОМПОНОВКА И РЕГУЛИРОВКА

Программное обеспечение системы имеет возможность адаптации под конкретную физическую конфигурацию системы. Формирование состава системы осуществляется в режиме «Настройка и диагностика» из набора известных системе объектов. После включения объекта в состав системы он должен быть настроен: установлена его физическая привязка в соответствии со схемой электрической принципиальной, установлены специфические технологические параметры.

В разделе «Измерители» формируется состав датчиков температуры, обслуживаемых системой.

В разделе «Механизмы» формируется состав исполнительных механизмов и дискретных датчиков.


8.1 Настройка измерителей

8.1.1 Формирование состава измерителей

Если состав аналоговых измерителей системы не сформирован, на экране индикатора отображается:



Измерителей нет

Чтобы добавить измеритель в состав системы необходимо нажать комбинацию кнопок «Ок », при этом на экране появится сообщение:

**Выберите
из списка**

И по истечении 3 секунд или после нажатия любой кнопки на экране появляется наименование первого из списка измерителей. Для выбора необходимого измерителя необходимо использовать кнопки «**ñ**» «**ò**». Найдя измеритель в списке, необходимо нажать кнопку «Ok» после чего измеритель закрепится в составе системы и программа перейдет к настройке физической привязки измерителя.

Для удаления измерителя из состава системы необходимо выбрать измеритель и нажать комбинацию кнопок «Ok **ı** », после чего на экране появится сообщение:

**Устройство
стерто из списка**

8.1.2 Физическая привязка: адрес модуля измерения, номер канала.

В этот режим система переходит автоматически при добавлении нового измерителя, а также при настройке уже имеющегося измерителя при нажатии кнопки «Ok» на выбранном измерителе. При этом на экране появляется:

Адрес
Модуль=00 кан= 0

индикация **Адрес** мигает. В этом состоянии необходимо установить адрес модуля измерителя и канал измерителя в соответствии со схемой электрической принципиальной. Для перехода к установке адреса модуля необходимо нажать кнопку «Ok», изменение адреса производится кнопками «**ñ**», «**ò**». Для перехода к изменению номера канала необходимо нажать кнопку «**õ**», для завершения определения адреса модуля и канала необходимо повторно нажать кнопку «Ok». После окончания изменений в режиме «Настройка и диагностика» необходимо нажать кнопку «Реж», при этом все изменения фиксируются в памяти программы (если после изменений питание будет выключено без нажатия кнопки «Реж», изменения не будут зафиксированы).

8.1.3 Ввод поправок.

После физической привязки измерителя необходимо выполнить ввод поправок на измерительные датчики. Значение поправки определяется как разница показаний эталонного и текущего датчика температуры, находящихся в одинаковых температурных условиях. Для перехода к вводу поправки необходимо нажать кнопку «**ñ**» при мигающем **Адрес**. При этом на экране появляется:



Ввод поправки следует выполнять в следующей последовательности:

1. нажать кнопку «Ok», при этом курсор установится в позицию(1);
2. нажимая кнопки «ñ»«ò» установить значение поправки;
3. нажать кнопку «Ok» для фиксации значения поправки.

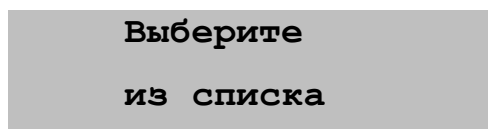
8.2 Настройка механизмов

8.2.1 Формирование состава механизмов

Если состав механизмов системы не сформирован, на экране индикатора отображается:

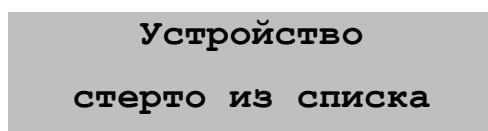


Чтобы добавить механизм в состав системы необходимо нажать комбинацию кнопок «Ok ò», при этом на экране появится сообщение:



И по истечении 3 секунд или после нажатия любой кнопки на экране появляется наименование первого из списка механизмов. Для выбора необходимого механизма необходимо использовать кнопки «ñ» «ò». Найдя механизм в списке, необходимо нажать кнопку «Ok» после чего механизм закрепится в составе системы и программа перейдет к настройке физической привязки механизма.

Для удаления механизма из состава системы необходимо выбрать механизм и нажать комбинацию кнопок «Ok ï », после чего на экране появится сообщение:



8.2.2 Физическая привязка и настройка технологических параметров механизмов.

В этот режим система переходит автоматически при добавлении нового механизма, а также при настройке уже имеющегося механизма при двукратном нажатии кнопки «Ok» на выбранном механизме. При этом на экране появляется окно настройки специфических параметров механизма. Например:



Если в системе несколько идентичных механизмов, то после наименования механизма индицируется его порядковый номер.

Переход на следующую (предыдущую) страницу задания параметра производится кнопкой «**ñ**» («**ò**»). Для изменения параметра необходимо нажать кнопку «**Ok**», курсор установится в позицию значений параметра. Для изменения значения параметра необходимо использовать кнопки «**ñ**» «**ò**», для перехода по позициям ввода – кнопки «**i**», «**ò**».

Для правильной работы механизма необходимо полностью установить все его параметры.

После настройки всех параметров механизма необходимо проверить возможность управление ими с клавиатуры шкафа электроники для этого следует:

- 1) отключить устройство от автоматического управления, нажав комбинацию кнопок «**Ok ò**», при этом в крайней левой позиции индикатора перед наименованием должен отображаться символ «**_**»;
- 2) нажать кнопку «**Ok**», курсор установится в позиции состояния механизма;
- 3) нажать кнопку «**ñ**» для включения или кнопку «**ò**» - для выключения механизма;
- 4) проконтролировать выполнение команды и отображение изменения состояния механизма, если команда не выполняется – во второй строке индикатора появится сообщение: «**Err**»;
- 5) подключить устройство для автоматического управления, нажав комбинацию кнопок «**Ok ò**», в крайней левой позиции индикатора перед наименованием должен отображаться символ «**^**».

Выше перечисленные пункты относятся только к активным (управляемым устройствам), дискретные датчики проверяются только адекватностью индикации состояния.

Значения технологических параметров и настроек, установленных изготовителем приведены в Приложении 2

9 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1 В режиме диагностики проконтролировать исправность датчиков температуры и механизмов.

9.2 Установить тумблеры режима управления механизмами в положение автоматического управления АВТ. Поскольку ручной режим работы механизмов является вспомогательным и предназначен в основном для проведения отладочных работ, переводить тумблеры управления механизмами в положения ручного управле-

ния допускается только в исключительных случаях, например, при отказе какой-либо из единиц оборудования для обеспечения сохранности пиломатериала

9.3 Установить необходимые технологические параметры и перевести систему в «рабочий» режим.

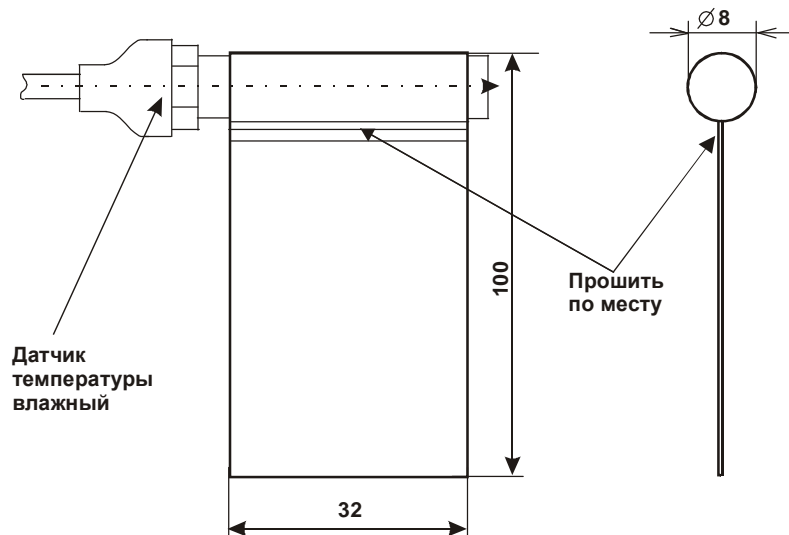


Рис. 4. Установка фитиля на влажном датчике

10 ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1 Систематически (не реже чем один раз в неделю или при формировании сигнала аварии) проверить исправность измерителей и управляющих механизмов согласно вышеприведенных методик.

10.2 Периодически (один раз в неделю) контролировать наличие воды в баке психрометрического датчика.

10.3 Периодически (один раз в месяц) следует заменять фитиль на влажном датчике температуры. Фитиль должен быть изготовлен из мягкой хлопчатобумажной стираной материи в соответствии с рис. 4.

10.4 Регулярно на этапе внедрения системы анализировать работу камеры, используя данные режима История с целью уточнения параметров настроек.

11 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 Шкаф управления должен быть заземлен.

11.2 Запрещается прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением. Работы по техническому обслуживанию системы должны проводиться только после снятия питающего напряжения.

11.3 Персонал, обслуживающий систему, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III (ПТБ, приложение Б4).

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Обслуживание один раз в месяц

Произвести наружный осмотр для выявления внешних дефектов оборудования и подводимых электрических цепей.

12.2 Обслуживание один раз в шесть месяцев

Очистить все аппараты от пыли, проверить состояние контактных пластин пускателей, протереть контакты салфеткой, смоченной в бензине. Проверить затяжку клеммных соединений на аппаратах, крепление и целостность заземляющих перемычек.

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Транспортирование упакованных блоков и составных частей системы должно осуществляться в крытых транспортных средствах автомобильным или железнодорожными видами транспорта.

13.2 Упакованные части системы должны храниться в условиях, обеспечивающих их сохранность от механических воздействий, загрязнений и действия агрессивных сред.

14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие системы требованиям настоящего документа при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 мес. с момента передачи системы заказчику.

15 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе системы в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки отказавшего блока предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛЯ:

241035, г.Брянск, ул. Майской стачки, д.6,

ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"

тел. (4832)-54-84-07

факс (4832)-51-34-20

<mailto:radioavt@online.bryansk.ru>

16 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Автоматизированная система управления сушильной камерой АСУ КЛИМАТ заводской номер _____ соответствует требованиям действующей технической документации, и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска: " ____ " _____ 200__ г.

Регулировку произвел: _____
\ подпись \

Приемку произвел: _____
\ подпись \

М.П.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения конструктивных изменений, не ухудшающих потребительских свойств изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 3 Равновесная влажность древесины при различных климатических условиях

Относи- тельная влаж- ность воздуха, %	Температура воздуха, С°																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	Абсолютная влажность древесины, %																				
100	29,0	28,7	28,5	28,4	28,3	28,2	28,1	28,1	28,0	28,0	27,9	27,4	27,0	26,4	26,1	25,5	25,0	24,6	24,1	23,0	22,5
95	24,6	24,4	24,2	24,0	23,8	23,7	23,6	23,3	23,0	22,8	22,6	22,3	22,0	21,5	21,1	20,5	20,0	19,6	18,8	18,1	17,5
90	22,1	20,8	20,6	20,4	20,2	19,9	19,7	19,4	19,1	18,9	18,7	18,3	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0	15,1	14,3	13,8	15,5
85	19,2	18,8	18,5	18,3	18,1	17,8	17,5	17,4	16,8	16,5	16,2	15,5	15,5	15,0	14,5	14,0	13,4	12,9	12,4	11,8	11,8
80	17,5	17,3	17,0	16,6	16,3	16,0	15,7	15,5	15,0	14,7	14,4	14,0	13,6	13,1	12,6	12,1	11,7	11,2	10,7	10,3	10,0
75	15,3	15,2	15,0	14,8	14,7	14,4	14,1	13,8	13,6	13,3	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0	10,6	10,5	9,5	9,6	9,2	8,5
70	13,6	13,4	13,2	13,1	13,0	12,8	12,6	12,4	12,2	11,8	11,5	11,1	10,3	10,4	10,0	9,6	9,2	8,7	8,4	8,1	7,8
65	12,3	12,1	12,0	11,8	11,6	11,4	11,2	11,0	10,8	10,6	10,4	10,1	9,8	9,4	9,0	8,7	8,3	7,9	7,5	7,1	6,9
60	11,3	11,0	10,8	10,6	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,7	9,5	9,2	8,9	8,5	8,2	7,9	7,5	7,1	6,6	6,3	6,2
55	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,6	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7	8,4	8,1	7,7	7,4	7,1	6,8	6,5	6,1	5,8	5,6
50	9,6	9,4	9,2	9,1	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,2	7,0	6,7	6,4	6,0	5,7	5,3	5,0	5,0
45	8,8	8,7	8,6	8,5	8,3	8,1	7,9	7,7	7,5	7,3	7,1	6,9	6,6	6,3	6,0	5,8	5,5	5,1	4,8	4,5	4,3
40	8,2	8,1	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,7	5,4	5,2	5,0	4,8	4,4	4,1	4,1
35	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,7	3,5	3,5
30	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,3	3,1	3,0	2,9
25	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3	4,1	3,9	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	2,8	2,6	2,6
20	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,5	2,3	2,3
15	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,6

Таблица 4 Точка росы

Относительная влажность воздуха, %	Температура воздуха, С°																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	Точка росы, С° (вычислено по таблице абсолютной влажности и линейно аппроксимировано)																				
100	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	50,00	55,00	60,00	65,00	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00	95,00	100,00
95	-0,64	4,21	9,18	14,15	19,12	24,09	29,05	34,05	38,98	43,94	48,90	53,86	58,82	63,77	68,73	73,69	78,64	82,90	88,55	93,51	98,45
90	-1,30	3,39	8,33	13,27	18,20	23,14	28,07	33,02	38,00	42,84	47,76	52,68	57,59	62,50	67,41	72,32	77,22	81,48	87,05	91,95	96,85
85	-1,99	2,53	7,43	12,34	17,24	22,14	27,03	31,94	36,80	41,68	46,56	51,43	56,30	61,17	66,04	70,90	75,75	79,92	85,69	90,31	95,16
80	-2,98	1,62	6,49	11,36	16,22	21,07	25,94	30,80	35,61	40,46	45,30	50,13	54,95	59,76	64,59	69,39	74,20	78,32	83,81	88,60	93,40
75	-3,63	0,66	5,50	10,33	15,15	19,97	24,78	29,61	34,38	39,18	43,97	48,75	53,52	58,29	63,06	67,81	72,57	76,63	82,14	86,81	91,54
70	-4,38	0,30	4,44	9,23	14,02	18,79	23,56	28,35	33,08	37,90	42,56	47,29	52,02	56,72	61,45	66,15	70,84	74,87	80,23	85,36	89,57
65	-5,29	1,21	3,32	8,07	12,81	17,54	22,26	27,01	31,68	36,38	41,07	45,75	50,41	55,07	59,73	64,38	69,01	72,99	78,27	82,90	87,50
60	-6,27	2,25	2,11	6,82	11,51	16,20	20,86	25,56	30,19	34,82	39,47	44,10	48,70	53,30	57,91	62,48	67,06	70,98	76,19	80,74	85,58
55	-7,34	3,41	0,81	5,47	10,12	14,76	19,38	24,02	28,59	33,18	37,83	42,42	46,87	51,40	55,94	60,46	64,98	68,82	73,97	78,44	82,93
50	-8,52	4,43	0,50	4,02	8,61	13,20	17,76	22,34	26,86	31,38	35,90	40,41	44,89	49,35	53,82	58,28	62,71	66,51	71,56	75,98	80,37
45	-9,81	5,72	1,79	2,42	6,97	11,49	16,00	20,51	24,98	29,44	33,89	38,37	42,73	47,13	51,52	55,90	60,26	64,00	68,95	73,28	77,59
40	-11,08	7,16	3,39	0,67	5,15	9,61	14,06	18,51	22,90	27,29	31,66	36,02	40,36	44,68	49,00	53,29	57,57	61,23	66,09	70,33	74,56
35	-12,64	8,81	4,87	1,08	3,12	7,51	11,89	16,26	20,56	24,89	29,19	33,47	37,79	41,96	46,18	50,39	54,57	58,16	62,92	67,06	71,19
30	-14,38	10,61	6,76	3,18	0,81	5,13	9,42	13,72	17,95	22,18	26,39	30,56	34,72	38,89	43,01	47,12	51,20	54,69	59,34	63,38	67,40
25	-16,44	12,68	9,00	5,21	1,57	2,36	6,56	10,77	14,91	19,04	23,15	27,23	31,28	35,31	39,35	43,34	47,32	50,71	55,22	59,15	63,04
20	-18,85	15,20	11,56	7,95	4,30	0,79	3,15	7,25	11,27	15,29	19,29	23,26	27,19	31,09	34,98	38,88	42,71	45,99	50,34	54,12	57,89
15	-22,00	18,35	14,82	11,31	7,84	4,32	0,94	2,84	6,73	10,61	14,47	18,29	22,09	25,85	29,59	33,31	37,00	40,14	44,30	47,92	51,51

Таблица 5 Психрометрическая разница

Относительная влажность воздуха, %	Температура воздуха в камере, С°																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	Психрометрическая разница, С°																				
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
90	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
85	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
80	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
75	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8
70	2	3	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10
65	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12
60	3	3	4	5	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14
55	3	4	4	5	6	7	7	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16
50	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	11	12	12	13	14	14	15	15	16	17	18
45	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13	14	15	15	16	16	17	18	20
40	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	14	15	16	16	17	18	19	20	24
35	4	5	6	8	9	10	11	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	20	21	26
30	4	6	7	8	9	10	11	12	13	13	14	15	16	16	17	18	18	19	20	21	30
25	5	6	7	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	17	18	19	19	20	21	22	34
20	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	22	23	36
15	5	7	8	10	11	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	20	21	22	23	0

Таблица 6 Содержание влаги в воздухе

Относи- тель- ная влаж- ность возду- ха, %	Температура воздуха, С°																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	Абсолютное содержание влаги в воздухе, г/м ³																				
100	4,87	6,79	9,36	12,74	17,15	22,83	30,20	39,28	50,77	64,85	82,26	103,45	129,02	159,65	195,31	237,00	284,71	338,44	398,19	464,96	538,75
95	4,62	6,45	8,59	11,10	14,22	18,19	23,15	29,28	36,67	45,61	56,41	69,28	84,32	101,73	121,70	144,42	170,00	198,54	230,14	264,90	302,92
90	4,38	6,11	8,12	10,47	13,44	17,28	22,20	28,35	35,94	45,38	56,87	70,71	87,20	105,73	126,60	150,00	176,00	204,71	236,24	270,69	308,16
85	4,14	5,77	7,75	10,13	13,18	17,15	22,20	28,35	35,94	45,38	56,87	70,71	87,20	105,73	126,60	150,00	176,00	204,71	236,24	270,69	308,16
80	3,89	5,43	7,44	9,89	12,92	17,00	22,20	28,35	35,94	45,38	56,87	70,71	87,20	105,73	126,60	150,00	176,00	204,71	236,24	270,69	308,16
75	3,65	5,09	7,00	9,55	12,72	17,00	22,20	28,35	35,94	45,38	56,87	70,71	87,20	105,73	126,60	150,00	176,00	204,71	236,24	270,69	308,16
70	3,41	4,75	6,55	8,92	11,90	16,20	21,50	27,70	35,10	43,80	54,20	66,60	81,20	98,40	118,40	141,60	168,40	199,20	234,40	274,40	318,80
65	3,16	4,48	6,18	8,28	11,10	14,50	19,00	24,00	30,00	37,00	45,00	55,00	67,00	81,00	97,00	116,00	138,00	164,00	194,00	228,00	266,00
60	2,92	4,07	5,61	7,64	10,10	13,20	17,50	22,50	28,50	35,50	44,00	54,00	66,00	80,00	96,00	114,00	136,00	162,00	192,00	226,00	264,00
55	2,68	3,73	5,15	7,01	9,43	12,50	16,50	21,50	27,50	34,50	42,00	51,00	62,00	75,00	90,00	108,00	128,00	150,00	176,00	206,00	240,00
50	2,43	3,40	4,68	6,37	8,57	11,40	15,00	19,00	24,00	29,00	35,00	42,00	51,00	62,00	75,00	90,00	108,00	128,00	150,00	176,00	206,00
45	2,19	3,06	4,21	5,73	7,72	10,20	13,50	17,00	21,00	25,00	30,00	36,00	43,00	52,00	63,00	76,00	91,00	108,00	128,00	150,00	176,00
40	1,95	2,72	3,77	5,10	6,86	9,13	12,00	15,50	19,50	24,00	29,00	35,00	42,00	51,00	62,00	75,00	90,00	108,00	128,00	150,00	176,00
35	1,70	2,38	3,37	4,46	6,00	7,99	10,50	13,50	17,00	21,00	25,00	30,00	36,00	43,00	52,00	63,00	76,00	91,00	108,00	128,00	150,00
30	1,46	2,04	2,81	3,82	5,14	6,85	9,02	11,70	15,20	19,20	23,50	28,00	33,00	39,00	46,00	54,00	64,00	76,00	90,00	106,00	124,00
25	1,22	1,70	2,34	3,18	4,29	5,71	7,52	9,82	12,60	16,00	20,00	24,00	29,00	35,00	42,00	50,00	60,00	72,00	85,00	100,00	116,00
20	0,97	1,36	1,87	2,55	3,43	4,57	6,02	7,86	10,13	12,90	16,50	20,00	24,00	29,00	35,00	42,00	50,00	60,00	72,00	85,00	100,00
15	0,73	1,02	1,40	1,91	2,57	3,42	4,51	5,89	7,60	9,73	12,50	15,50	19,00	23,00	28,00	34,00	41,00	50,00	60,00	72,00	88,00

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Сводная таблица настроечных параметров

наименование	адрес модуля АЦП	номер канала	Значение поправочного коэффициента	примечания
Температура сухого	00	4	00.0	
Температура влажного	00	3	00.0	
Температура воды	00	1	00.0	
Температура наружного воздуха	00	2	00.0	

МЕХАНИЗМЫ					
наименование	Параметры настройки				
	Выход управления		Вход контроля состояния		Мин. время между переключениями
Обогреватель	08.1	=1	03.0	=1	0 мин
Конденсатор	08.0	=1	03.1	=1	0 мин
Увлажнитель	08.2	=1	03.2	=1	0 мин
Вентилятор	08.3	=1	03.3	=1	1 мин
Индикаторы «светофора»					
Красная лампа	0D.3	=1			
Оранжевая лампа	0D.2	=1			
Желтая лампа	0D.0	=1			
Зеленая лампа	0D.1	=1			
Датчик входной двери			03.4	=1	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ		
наименование	Параметры настройки	
W оранжевая	10.0	
W желтая	8.0	
W зеленая	6.0	
Мех. в красной	В+ О+ К+ У-	
Мех. В оранжевой	В+ О- К+ У-	
Мех. В желтой	В+ О- К- У-	
Мех. В зеленой	В+ О+ К- У+	
Время ожидания W	3 час	
T max	+35.0	
T мин	+5.0	
ΔT росы	-3.0	
Ограничение по	Tmax	
Работа вентилятора	100 мин	
Пауза вентиляции	0	
Интервал истории	10 мин	

