

БРЯНСК, ООО "РАДИОАВТОМАТИКА"

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
УПРАВЛЕНИЯ  
СУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ**

**АСУ СК-09-02**  
(торговое название «Модуль-С1»)

**ПАСПОРТ**

**ВГЛА 468214.058 ПС**

2006г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ .....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ.....	3
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	5
4	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	7
5	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ.....	8
5.1	Алгоритм управления процессом.....	8
5.2	Описание технологического процесса сушки .....	9
5.3.	Описание программ сушки.....	14
6.	ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ. ....	17
6.1.	Панель управления.....	17
6.2.	Начальная инициализация при включении.....	18
6.3.	Основные принципы организации интерфейса пользователя .....	19
6.3.1.	Режим индикации РАБОТА.....	26
6.3.2.	Режим индикации ИСТОРИЯ.....	28
6.3.3.	Режим индикации ПРОГРАММЫ .....	31
6.3.4.	Режим индикации ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ.....	33
6.3.5.	Режим индикации УСТАНОВКА ДАТЫ .....	34
6.3.6.	Режим индикации НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА .....	34
7.	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	44
8.	УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ .....	45
9.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	49
10.	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	51
11.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	51
12.	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	51
13.	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	52
14.	СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....	52
15.	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Сводная таблица настроечных параметров .....	54
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Номинальные величины сопротивлений TSM50 .....	58

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и техническим обслуживанием автоматизированной системы управления сушильной камерой АСУ СК-09-02.

Кроме настоящего документа, при эксплуатации и техническом обслуживании АСУ СК-09-02 необходимо руководствоваться требованиями следующих документов:

- § «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)»;
- § «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)»;
- § Альбомом схем АСУ СК-09-02.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ

Автоматизированная система управления сушильной камерой АСУ СК-09-02 (далее по тексту – АСУ или система) предназначена для управления сушкой пиломатериалов в сушильной камере в автоматическом и ручном режимах.

Система является аппаратно - программным комплексом, включающим в себя функционально полный набор технических средств, необходимых для проведения управляемого процесса сушки пиломатериалов **временным методом**.

Система обеспечивает автономную работу и работу в составе централизованного комплекса управления группой сушильных камер (сетевой вариант исполнения). В последнем случае существенно расширяются сервисные функции, а также добавляется возможность дистанционного контроля, управления, и протоколирования работы камер.

Система включает в себя следующие изделия.

- Шкаф управления, содержащий:
  - силовое коммутационное оборудование;
  - органы ручного управления и индикации;
  - клеммники для подключения к датчикам и исполнительным механизмам камеры;
  - специализированный микропроцессорный контроллер с открытой архитектурой, построенный по модульному принципу и обеспечивающий автоматическое управление процессом сушки по заданной программе. Контроллер имеет раз-

витые средства сопряжения с объектом управления, состав которых может легко изменяться при адаптации системы.

- установочные изделия: датчики, приводы исполнительных механизмов, парогенератор, электромагнитные клапаны, устройство калибровки кондуктометрических датчиков влажности (поставляются по согласованию с заказчиком);
- комплект соединительных кабелей.

Сетевой вариант комплекса сушильных камер дополнительно включает:

- Персональный компьютер (поставляется по согласованию с заказчиком) с установленной программой «Менеджер сушильных камер»;
- адаптер интерфейса RS485/RS232 с блоком питания и соединительным кабелем.

Система обеспечивает.

**§** Измерение:

- температуры в том числе
  - сухого термометра (воздуха в камере);
  - влажного термометра;
  - воды (теплоносителя);
  - наружного воздуха;
  - древесины.
- кондуктометрической влажности древесины (до 4-х каналов).

**§** Управление:

- нагревательным оборудованием СК;
- вентиляционным оборудованием СК;
- оборудованием для увлажнения;
- оборудованием для осушения;
- оборудованием для поддержания уровня воды в емкости психрометра и парогенератора.

*\* Состав управляемого оборудования, его техническая реализация и способ управления определяется конструкцией камеры.*

**§** Проведение сушки пиломатериалов в автоматическом режиме по программе выбранной из имеющегося набора или заданной пользователем.

**§** Автоматическое протоколирование параметров процесса сушки (запись истории).

**§** Настройку и диагностику оборудования камеры с пульта управления шкафа управления.

**§** Ручное управление и световую индикацию состояния оборудования камеры с панели шкафа управления.

**§** Работу в составе централизованного комплекса управления группой сушильных камер.

АСУ СК-09-02 имеет широкие возможности адаптации к конкретной реализации сушильной камеры.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 Условия эксплуатации

Оборудование АСУ должно быть установлено в сухом отапливаемом помещении удовлетворяющему следующим климатическим условиям:

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

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

3.2 Электропитание АСУ должно производиться от промышленной сети напряжением 220 В с допустимыми отклонениями (+10...-20)%. Частотой (50±2)Гц. Потребляемая мощность не более 120ВА.

#### 3.3 Параметры измерительных каналов.

##### 3.3.1 Измерение температуры

§ максимальное количество обслуживаемых каналов 8;

§ зарезервированные каналы измерения температуры:

- 1) измерение температуры сухого термометра;
- 2) измерение температуры влажного термометра;
- 3) измерение температуры воды;
- 4) измерение температуры наружного воздуха.

§ вариант исполнения температурных датчиков: ТСМ50;

§ диапазон измерения температуры (минус 50...+150)°С;

§ погрешность измерения температуры не более ±0,2°С без учета погрешности датчиков температуры.

##### 3.3.2 Кондуктометрическое измерение влажности древесины

§ максимальное количество каналов измерения 4;

§ диапазон измеряемой влажности (7...90)%;

§ метрологические характеристики измерителя – индикатор;

§ термокомпенсация кондуктометрических измерений.

3.4 Контроль и управление оборудованием камеры

- § максимальное количество каналов управления оборудованием 20;
- § количество дискретных выводов – до 64;
- § количество дискретных вводов – до 64.

3.5 Возможность настройки и диагностики оборудования камеры с клавиатуры шкафа управления.

3.6 Возможность ручного управления с панели шкафа управления. Световая индикация состояния оборудования камеры.

3.7 Выбор программы сушки с клавиатуры шкафа управления. Возможность коррекция программы сушки. Возможность создания программ пользователем.

3.8 Управление процессом сушки в автоматическом режиме по заданной программе.

3.9 Автоматическое протоколирование параметров процесса сушки (запись истории).

## 4 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество	Примечания
1.	Шкаф управления ВГЛА 468314.128	1	
2.	Блок датчиков температуры ВГЛА468161.004	1	
3.	Датчик температуры ВГЛА468161.003	3	
4.	Коробка клеммная ВГЛА301121.006	5	
5.	Клапан электромагнитный с вентилем, фильтром, подводкой воды	2	
6.	Устройство калибровки кондуктометрических датчиков ВГЛА.423142.001	1	одно на комплект поставки
7.	Адаптер интерфейса RS485/RS232	1	только для сетевого варианта комплекса АСУ
8.	Блок питания модель 1466 (12В, 500 мА нестаб.)	1	
9.	Кабель RS232	1	
10.	CD диск с установочной версией программы «Менеджер сушильной камеры»	1	
11.	Паспорт	1	
12.	Альбом схем	1	
13.	Комплект ЗИП:		
	– Вставка плавкая ВП1-1-2А	6	
	– Зажим типа «крокодил»	8	



## 5 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

### 5.1 Алгоритм управления процессом

Задача автоматики системы состоит в оценке ситуации в камере и управлении оборудованием для обеспечения заданных параметров.

В соответствии с выполняемыми функциями все оборудование СК можно разделить по следующим функциональным группам:

- нагревательное оборудование;
- вентиляционное оборудование;
- оборудование для увлажнения;
- оборудование для осушения;
- оборудованием для поддержания уровня воды.

Схема алгоритма управления процессом сушки представлена на рисунке 1.

Реализацию алгоритма автоматической сушки можно представить в виде 3-х уровневой схемы:

1. Менеджер процесса отслеживает текущее время процесса, осуществляет переходы по фазам сушки, определяет задачи управления для регуляторов в соответствии с текущей фазой технологического процесса.
2. Каждый активный регулятор обеспечивает поддержание контролируемого параметра на заданном уровне. Регулятор сравнивает текущее значение параметра с заданным менеджером процесса и формирует выходной сигнал управления, направленный на достижение заданного значения параметра.
3. Драйверы механизмов определяют свою принадлежность к группе оборудования, управляемого регулятором, и, при поступлении команды от «своего» регулятора, исполняют ее с учетом текущего состояния механизма и его специфических особенностей.

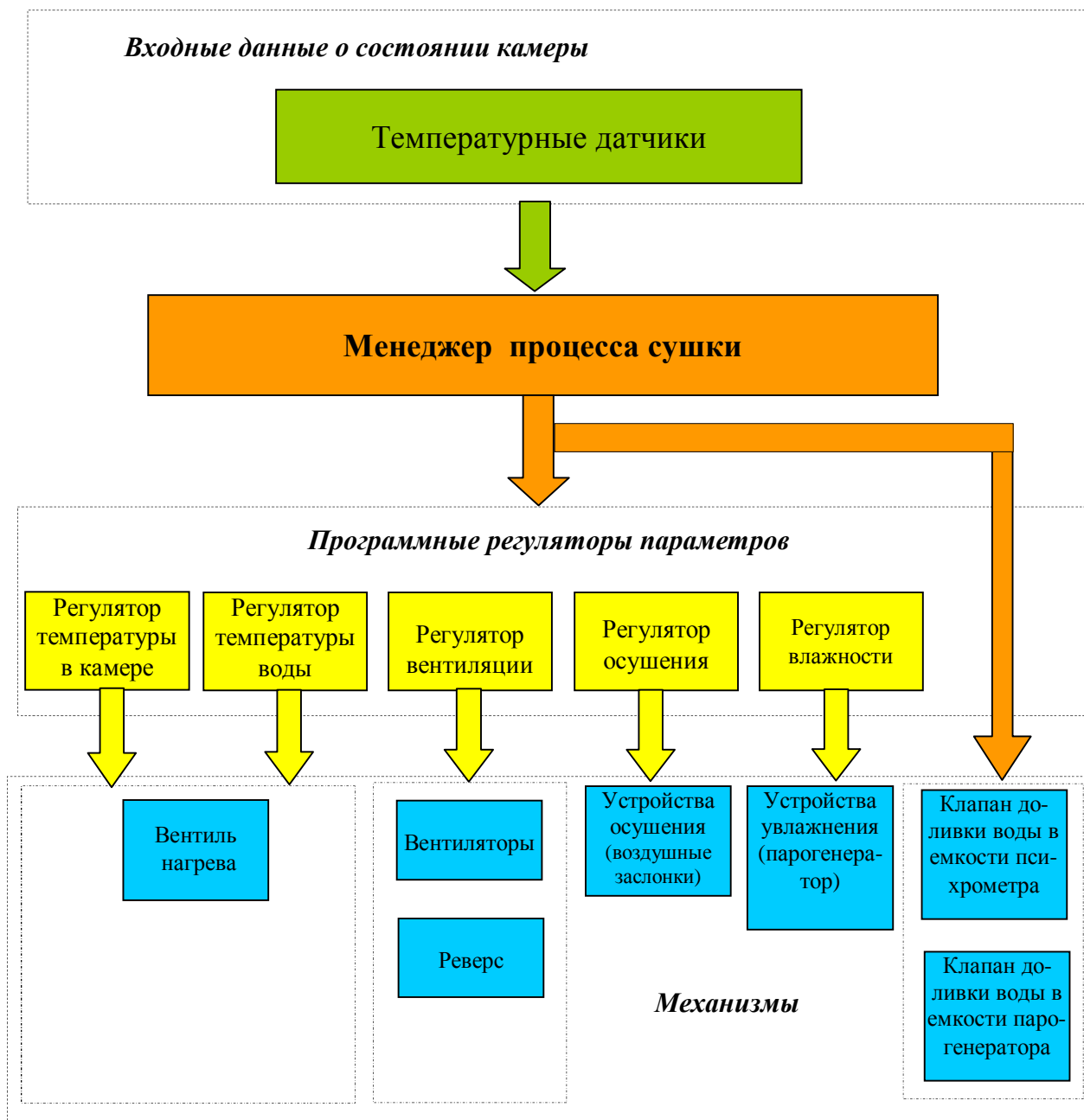


Рисунок 1 – Схема управления процессом сушки

## 5.2 Описание технологического процесса сушки

5.2.1 Процесс сушки разделен на несколько фаз с различными заданными параметрами сушильного агента, совокупность фаз представляет собой программу сушки. В процессе сушки обеспечивается поддержание параметров сушильного агента в рабочем объеме камеры в соответствии с выбранной программой сушки. Поддержание параметров производится путем регулирования температуры и влажности (психрометрической разности температур) в камере.

5.2.1 Для снятия остаточных внутренних напряжений, возникающих в древесине при проведении сушки, предусмотрены промежуточная и конечная обработка древесины в среде повышенной влажности (влаготеплообработка). Конечная влаготеплообработка выполняется всегда, наличие промежуточной влаготеплообработки определяется породой и толщиной древесины.

5.2.2 По завершении сушки выполняется кондиционирование с целью выравнивания влажности по объему штабеля, для чего в камере создается состояние сушильного агента, при котором недосушенные участки подсыхают, а пересушенные увлажняются. Кондиционирование обязательно для пиломатериалов 1 категории качества, для пиломатериалов 2 и 3 категории о необходимости проведения кондиционирования следует решать по разбросу показаний кондуктометрических датчиков.

5.2.3 Алгоритм проведения и программы сушки были разработаны по рекомендациям ГОСТ 19773-84 «Пиломатериалы хвойных и лиственных пород. Режимы сушки в камерах периодического действия», а также «Руководящие технические материалы по технологии камерной сушки пиломатериалов ОАО «Научдревпром – ЦНИИМОД».

5.2.4 Программа сушки разбита на следующие фазы:

**1. нагрев**

**2. прогрев**

3. сушка древесины с влажностью от 80 до 70%

4. сушка древесины с влажностью от 70 до 60%

5. сушка древесины с влажностью от 60 до 50%

6. сушка древесины с влажностью от 50 до 40%

7. сушка древесины с влажностью от 40 до 30% (от 40 до 35%)

8. сушка древесины с влажностью от 30 до 25% (от 35 до 25%)

9. сушка древесины с влажностью от 25 до 20%

**10.увлажнение**

11.сушка древесины с влажностью от 20 до 15%

12. сушка древесины с влажностью от 15 до 12%

13.сушка древесины с влажностью от 12 до 10%

14. сушка древесины с влажностью от 10 до 8%

15. сушка древесины с влажностью от 8 до 7%

**16.увлажнение**

**17.просушка**

**18.кондиционирование**

**19.остывание**

Фазы 1, 2, 16, 17, 18, 19 являются обязательными, наличие фазы 10 определяется породой и толщиной древесины. Необходимость выполнения фаз сушки (3...9, 11..15) определяется начальной и конечной влажностью древесины, задаваемых при запуске программы сушки.

5.2.5 Программы сушки, заложенные в памяти системы, являются «шаблонами» для технолога, их можно корректировать, пропускать любые фазы, возвращаться на предыдущие фазы.

5.2.6 Типичные графики изменения основных параметров технологического процесса сушки приведены на рисунке 2.

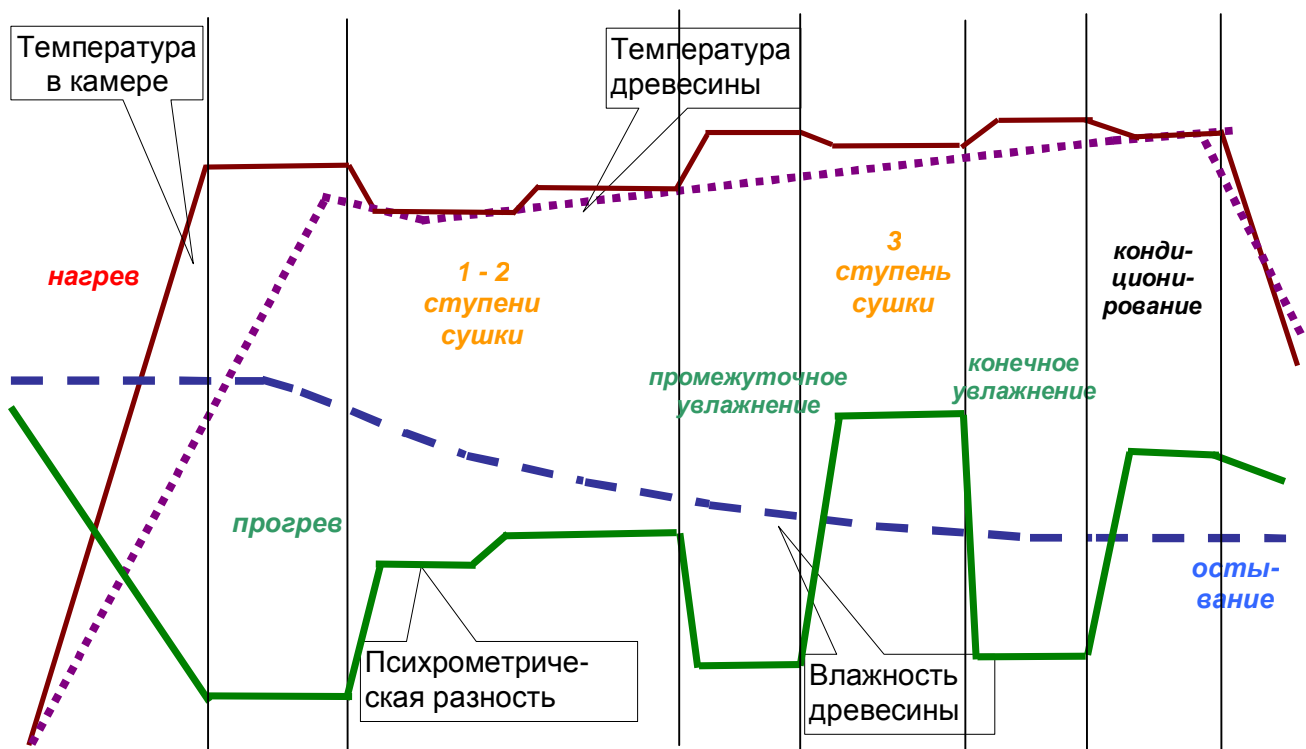


Рисунок 2 - Графики изменения основных параметров технологического процесса сушки

### 5.2.3. Работа АСУ на фазе нагрева

На фазе нагрева производится увеличение температуры в камере до значения, заданного программой. Поддержание заданной температуры в камере обеспечивается регулированием угла открытия вентиля нагрева. Регулятор температуры оценивает разницу между заданным и текущим значениями температуры в камере и определяет необходимое изменение угла открытия вентиля нагрева.

Управление влажностью в камере производится по психрометрической разности температур, заданной программой. Если влажность в камере ниже заданной на величину допуска понижения - включаются устройства увлажнения (парогенератор). Увлажнение разрешается только при достижении температуры в камере значения, задаваемого параметром настройки регулятора увлажнения «температура разрешения увлажнения».

Работа осушителя на фазе нагрева запрещена (воздушные заслонки должны быть закрыты).

Устройства долива на всех фазах обеспечивают уровень воды в психрометре и парогенераторе по состоянию соответствующих датчиков уровня.

Регулятор вентиляции управляет вентиляторами и устройством переключения реверса: обдув в направлении «прямо» производится в течение времени, определенном технологическим параметром «Время обдува ↑↑↑», затем вентиляторы выключаются на время, определенное параметром «Время переключения реверса»- это время должно обеспечивать полную остановку вентиляторов. По истечении этого времени, переключается направление обдува и затем поочередно (с интервалом 5 сек) включаются вентиляторы, теперь обдув производится в направлении «обратно» в течение времени, определенном технологическим параметром «Время обдува ↓↓↓». Таким образом, производится реверсирование обдува во время всего процесса сушки. Во избежание выхода из строя вентиляторов, они выключаются, если температура в камере превысит температуру перегрева (технологический параметр регулятора вентиляции, при поставке 80°C).

Фаза нагрева завершается при достижении температуры сухого термометра значения, заданного программой для фазы нагрева. При этом программа перейдет к выполнению следующей фазы техпроцесса.

#### 5.2.4. Работа АСУ на фазах прогрева и увлажнения.

Поддержание температуры и влажности на фазах прогрева и увлажнения производится аналогично фазе нагрева.

#### 5.2.5. Работа АСУ на фазах сушки:

На этих фазах техпроцесса производится последовательное удаление влаги из древесины.

Температура поддерживается на уровне, заданном программой для фазы сушки.

Регулирование влажности в камере производится по психрометрической разности температур, и поддерживается на заданном уровне путем управления работой оборудования увлажнения и осушения. Если психрометрическая разность меньше заданной более чем на «допуск понижения влажности» (т.е. влажность высокая), для удаления влаги включаются устройства осушения (открываются воздушные заслонки). Если психрометрическая разность больше заданной более чем на «допуск превышения влажности» (т.е. влажность низкая), производится увлажнение. В системе предусмотрена возможность ограничения или полного запрета включения устройств увлажнения, для этого необходимо установить технологический параметр регулятора влажности «режим увлажнения» в состояние «нагрев и увлажнение» (только на фазах нагрева и увлажнения) или «никогда».

#### 5.2.6. Работа АСУ на фазе просушки:

Эта фаза выполняется после конечного увлажнения по режиму, аналогичному последней фазе сушки. При старте процесса сушки параметры этой фазы (заданная температура и заданная психрометрическая разность) будут ав-

томатически определены и записаны в программу по параметрам фазы конечной влажности. Если технологу необходимо изменить эти параметры, необходимо скорректировать их в режиме индикации ПРОГРАММЫ после начала процесса.

#### 5.2.7. Работа АСУ на фазе кондиционирования:

При старте процесса сушки параметры этой фазы (заданная температура и заданная психрометрическая разность) будут автоматически определены и записаны в программу по следующей методике:

§ температура  $T_{\text{заданная}}$  - равна температуре последней фазы сушки;

§ заданная влажность  $\phi$  определяется по диаграмме равновесной влажности для  $T_{\text{заданной}}$  и заданной конечной влажности ( $W_{\text{к}}+1\%$ ). Из психрометрической таблицы определяется  $\Delta T_{\text{заданная}}$ .

Если технологу необходимо изменить эти параметры, необходимо скорректировать их в режиме индикации ПРОГРАММЫ после начала процесса.

#### 5.2.8. Работа АСУ на фазе остывания

На этой фазе производится постепенное выравнивание температуры и влажности в камере с атмосферными параметрами.

Вентиляторы включены, если температура наружного воздуха больше температуры, определенной технологическим параметром регулятора вентиляции «Тнв выключения вентиляторов», если температура наружного воздуха меньше этого значения, вентиляторы выключаются во избежание слишком быстрого остывания.

Регулятор температуры выключен.

Парогенератор выключен.

Воздушные заслонки открыты.

Фаза остывания (и весь процесс в целом) завершается при снижении температуры в камере до значения ( $T_{\text{н.в.}}+20^{\circ}\text{C}$ ). Если датчик температуры наружного воздуха в системе отсутствует, завершение происходит при снижении температуры до значения, заданного в программе для фазы остывания.

#### 5.2.9. Состояние останова.

В состояние «остановка» АСУ переходит автоматически, если не выполняется программа сушки.

В состоянии останова управление вентилем нагрева производит регулятор температуры воды аналогично фазе остывания.

Парогенератор выключен.

Вентиляторы выключены.

Воздушные заслонки закрыты.

Устройства долива выключены.

На всех фазах сушки, а также в состоянии «остановка» при возникновении угрозы замерзания системы приоритетное управление вентилем нагрева осуществляется регулятором температуры воды. Этот регулятор следит за температурой воды в системе обогрева камеры, если указанная температура падает ниже технологического параметра «угроза замерзания» (типовое значение 5,0°), регулятор полностью открывает вентиль нагрева, при повышении температуры до «снятия угрозы замерзания» (типовое значение 10,0°) – регулятор освобождает вентиль нагрева от своего управления.

### 5.3. Описание программ сушки

Технологический процесс сушки задается в виде **программы сушки**.

Программа состоит из заголовка и параметров процесса.

Заголовок предназначен для различения программ и содержит следующую информацию:

- § порода;
- § толщина;
- § режим;
- § коэффициент кондуктометрической твердости.

Программа сушки устанавливает основные параметры для каждой фазы технологического процесса:

- § температура;
- § психрометрическая разность (кроме фазы остывания);
- § время (кроме фазы остывания).

Для фазы нагрева температура и  $\Delta T$  равны параметрам фазы прогрева.

Программы сушки дифференцируются в соответствии с плотностью древесины (порода) и толщиной пиломатериала.

При поставке в памяти АСУ заложены 78 программ **временной** сушки по фазам.

Пользователь может добавить 7 собственных программ. Максимальное количество программ - 85.

Программы сушки различаются по породам, толщине пиломатериала и режимам сушки и размещаются следующим образом:

Мягкий режим	§ №1 § § § №39
Нормальный режим	§ №40 § § § №78
Программы, создаваемые пользователем	§ №79 § § №85

В таблице 2 представлены программы сушки, определенные в памяти АСУ при поставке.



Таблица 2

Порода		Толщина, мм								
		22	25	32	40	45	50	60	75	100
		Номера программ / время процесса (час)								
Мягкий режим	Дуб (орех, граб)	1	2	3	4	5	6	-	-	
		361	423	617	690	993	1128			
	Бук (клен)	7	8	9	10	11	12	-	-	
		315	361	519	715	830	934			
	Сосна (ель, пихта, кедр)	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		106	119	157	220	252	276	354	491	755
	Береза	22	23	24	25	26	27			
		281	326	454	601	718	789			
	Осина	28	29	30	31	32	33			
		115	134	182	253	321	372			
	Лиственница	34	35	36	37	38	39			
		193	233	331	547	743	845			
Нормальный режим	Дуб (орех, граб)	40	41	42	43	44	45		-	
		212	274	365	705	1032	1163			
	Бук (клен)	46	47	48	49	50	51		-	
		152	175	214	304	384	437			
	Сосна (ель, пихта, кедр)	52	53	54	55	56	57	58	59	60
		85	99	125	166	194	212	252	355	591
	Береза	61	62	63	64	65	66			
		86	129	148	194	235	259			
	Осина	67	68	69	70	71	72			
		83	120	175	224	302	348			
	Лиственница	73	74	75	76	77	78		-	
		156	178	227	355	464	532			

*\*Примечание: Общее время, указанное в таблице 2, является максимальным, при условии выполнения всех фаз сушки от 80 до 7%.*

Пользователь имеет возможность корректировать все параметры заложенных программ, кроме заголовка. При вводе новых программ можно определять свой заголовок: порода выбирается из 18 наиболее распространенных, толщина устанавливается до 100 мм, коэффициент кондуктометрической твердости (учитывается при вычислении кондуктометрической влажности древесины) по умолчанию равен 1,00, если пользователю известен коэффициент для породы древесины, он может его скорректировать. В поставляемых программах заданы следующие коэффициенты для пород:

Дуб (орех, граб)	0,875
Бук (клен)	0,875
Сосна (ель, пихта, кедр)	1,000
Береза	0,965
Осина	1,110
Лиственница	1,110

Программы сушки сохраняются в энергонезависимой памяти системы.

## 6. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.

### 6.1. Панель управления.

Для управления и контроля системой служит панель управления шкафа управления (ПУ). Внешний вид панели управления представлен на рисунке 3.

ПУ включает в себя ЖК дисплей (2 строки по 16 символов) и 7-ми кнопочную клавиатуру.

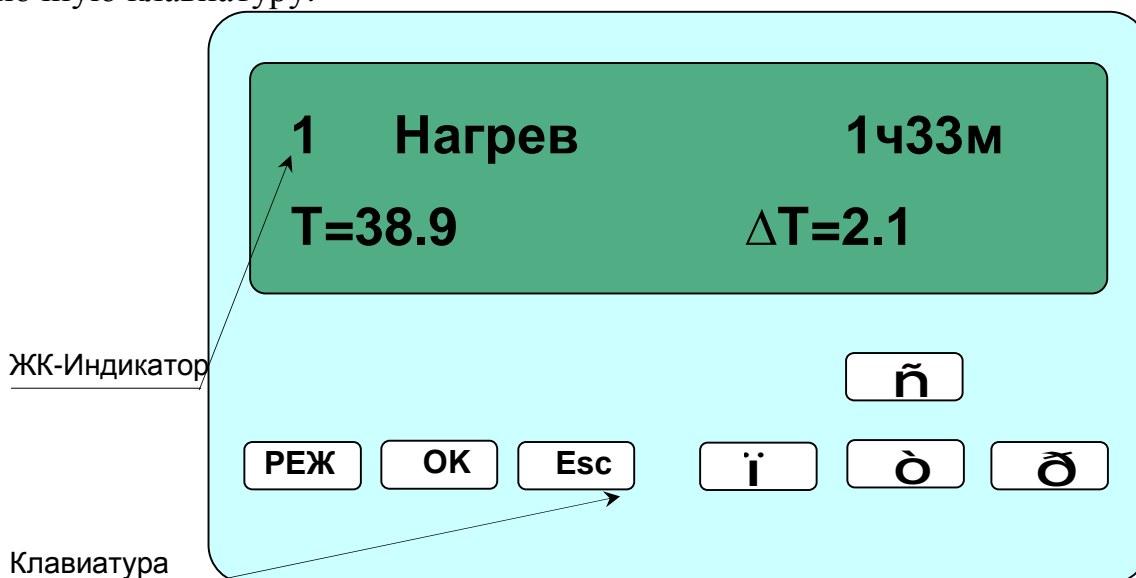


Рисунок 3 - Внешний вид панели управления шкафа электроники

На ЖК-индикаторе отображаются параметры выбранного режима индикации. С помощью клавиатуры можно переключать режимы индикации, выбирать и изменять значения параметров. Выбранный параметр, (значение которого можно изменять в данный момент), индицируется миганием.

Назначение кнопок ПУ приведено ниже.

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

- § «ñ», «ò» - изменение (увеличение, уменьшение, переключение, выбор из списка) параметра в позиции курсора;
- § действия, выполняемые при нажатии различных комбинаций кнопок, зависят от текущего режима и приводятся при описании режимов.

Выбранный на ПУ режим индикации не влияет на выполнение системой основной функции.

В процессе работы система постоянно производит самодиагностику и выдает сообщения об обнаруженных неисправностях при отсутствии нажатия кнопок в течение 30 секунд, при этом производится тестирование по следующим направлениям:

1. Проверка измерительных каналов, если обнаружены ошибки измерителей или результаты измерений выходят за установленный диапазон, появляется сообщение:

**ОШИБКА  
ИЗМЕРИТЕЛЯ**

2. Проверка каналов управления механизмами, если обнаружены ошибки, появляется сообщение:

**ОШИБКА  
МЕХАНИЗМОВ**

3. Проверяется целостность информации в энергонезависимой памяти для хранения настроек, программ сушки и «истории», если обнаружены ошибки, появляется сообщение:

**ОШИБКА  
ХРАНИТЕЛЯ**

Если в составе системы предусмотрено дополнительное сигнальное устройство (лампа-звонок или сирена), при обнаружении ошибки будет включена световая и звуковая индикация ошибки.

Задача самодиагностики выключается при вводе пароля регулировки (в процессе настройки).

## **6.2. Начальная инициализация при включении**

При включении питания производится тестирование системы на наличие программ сушки, записей истории и технологических параметров. Если про-

граммы сушки и параметры настройки не обнаружены, система пытается восстановить их из резервной копии. На дисплее отображается:

**Программирование**  
**00000 сек**

Неизменное состояние счетчика времени программирования (отображается в нижней строке индикатора) или повторный вывод этого сообщения указывает на неисправность энергонезависимой памяти системы (микросхема 24C512). В этом случае необходимо заменить указанную микросхему (обратиться к изготовителю).

Предприятие-изготовитель поставляет АСУ с полностью установленными параметрами и программами сушки, поэтому при штатной работе это сообщение появляться не должно.

Если самодиагностика конфигурации системы прошла успешно, на дисплее ПУ отображается:

§ если при последнем выключении электропитания АСУ находилась в состоянии останова (процесс сушки был закончен или не был начат), после включения система перейдет в режим установки даты.

§ Если последнее выключение электропитания происходило при работающей программе сушки, система возобновит прерванный процесс и перейдет к индикации параметров процесса сушки.

Предусмотрена возможность **полного восстановления заводских установок** при включении питания. Для этого необходимо нажать и удерживать одновременно три кнопки «i ñ ð» и включить тумблер питания шкафа управления, если нажатие определится, начнется процесс восстановления программ сушки и будет выдано сообщение о программировании, затем очистится история, восстановятся настройки измерителей, кондуктометров, механизмов и регуляторов и система перейдет в состояние останова.

### **6.3. Основные принципы организации интерфейса пользователя**

Интерфейс пользователя организован в виде системы режимов индикации.

Выбор режима индикации выполнен в форме меню. Меню имеет иерархическую структуру и может включать до 4-х уровней вложенности.

Функции кнопок клавиатуры по управлению маршрутом переходов следующие:

«РЕЖ» - возврат и переход по верхним уровням меню;

«Ok» - подтверждение перехода (или же система сама перейдет через 5 секунд ожидания нажатия);

«Esc» - подъем на более высокий уровень;

«ñ», «ò» - переход к следующему (предыдущему) пункту на текущем уровне меню.

Выбранный на ПУ режим индикации не влияет на выполнение системой основной функции.

В таблице 3 представлена схема меню с указанием функций клавиатуры на каждом уровне, более подробное описание режимов приведено далее по тексту. Зеленым фоном (■) выделены заголовочные уровни меню, серым (■) – защищенные с доступом через пароль регулировки, остальные уровни доступны без ввода пароля.

### Пароль регулировки: 3971.

Таблица 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<b>+ РАБОТА</b>	
<b>+ Состояние системы – 4 страницы</b> § 1-ая страница: состояние процесса сушки, время фазы, температура в камере, психрометрическая влажность § 2-ая страница: температура воды, температура наружного воздуха § 3-я страница: кондуктометрическая влажность древесины § 4-ая страница: относительная влажность, равновесная влажность, общее время процесса	§ «ò», «ñ» - переключение страниц; § «OK» - начать выбор программы в режиме простоя; завершить изменение времени фазы в режиме сушки; § «ESC ð» - прекратить работу; § «ñò» - начать изменение времени фазы
§ Выбор программы сушки	§ «i », «ð» - переход по позициям курсора; § «ò», «ñ» - изменение в позиции курсора; § «OK» - начать работу; § «ESC» - отменить выбор программы.

Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<b>+ <u>ИСТОРИЯ</u></b>	
<p>+ <b>Заголовок истории 2 страницы:</b></p> <p>§ 1-ая страница: номер программы, порода, толщина, режим, дата и время начала.</p> <p>§ 2-ая страница: начальная и конечная влажность</p>	<p>§ «ò» - история раньше;</p> <p>§ «ñ» - история позже;</p> <p>§ «OK» - выбрать историю для просмотра</p> <p>§ «õ» - 2-я страница;</p> <p>§ «i » - 1-ая страница</p> <p>§ «i ñ õ» - очистить историю</p>
<p>§ <b>Запись истории – 5 страниц</b></p> <p>§ 1-ая страница: температура в камере, психрометрическая влажность</p> <p>§ 2-ая страница: температура воды, температура наружного воздуха</p> <p>§ 3-я страница: кондуктометрическая влажность древесины датчиков 1 и 2;</p> <p>§ 4-я страница: кондуктометрическая влажность древесины датчиков 3 и 4;</p> <p>§ 5-ая страница: состояние механизмов.</p>	<p>§ «OK» - переключение страниц;</p> <p>§ «ò», «ñ» - изменение времени записи;</p> <p>§ «õ», «i » - переход по позициям времени</p> <p>§; «ESC» - возврат к заголовку</p>
<b>+ <u>ПРОГРАММЫ</u></b>	
<p>+ <b>Заголовок программы :порода, толщина, режим, коэффициент кондуктометрии</b></p>	<p>§ «ñ», «ò» - выбор программы по номеру</p> <p>§ «Okñ», «Okò» - по породе;</p> <p>§ «Okõ» - создать программу (только в режиме простоя);</p> <p>§ «i ñ õ» - восстановить заводские программы</p>
<p>§ <b>Фазы программы</b></p>	<p>§ «ò», «ñ» - изменение в позиции курсора;</p> <p>§ «õ», «i » - переход курсора;</p> <p>§; «ESC» - возврат к заголовку</p>
<b>+ <u>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ</u></b>	
<p>§ <b>Сетевой адрес</b></p> <p>§ <b>Интервал истории</b></p> <p>§ <b>Пароль регулировки</b></p>	<p>§ «ò», «ñ» - - переход к предыдущему/ следующему пункту; изменение значения в позиции курсора;</p> <p>§ «OK» - начало/завершение ввода;</p> <p>§ «i », «õ» - перемещение курсора;</p>

Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<b>w УСТАНОВКА ДАТЫ</b>	
	§ «ò», «ñ» - изменение значения в позиции курсора; § «OK» - начало/завершение ввода; § «i», «õ» - перемещение курсора;
<b>+ НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА</b>	
<b>+ Измерители</b>	«ò», «ñ» - переключение подрежимов
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Температура сухого термометра, °C</li> <li>+ Температура влажного термометра, °C</li> <li>+ Температура воды, °C</li> <li>+ Температура наружного воздуха, °C</li> <li>+ Температура древесины, °C</li> </ul>	§ «ò», «ñ» - перебор каналов; § «OK» - настройка канала; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «i ñ õ» - восстановление заводских установок.
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Физическая привязка канала измерения: адрес модуля АЦП, номер канала</li> <li>· Калибровка канала измерения</li> <li>· Уровень усреднения</li> <li>· Редактор коэффициентов</li> </ul>	§ «OK» - начало/завершение; § «ò», «ñ» - переход к предыдущему/ следующему пункту настройки, изменение значения в позиции курсора; § «i», «õ» - перемещение курсора; § «i ñ õ» - вычисление коэффициентов при калибровке
<b>+ Кондуктометры</b>	«ò», «ñ» - переключение подрежимов
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Кондуктометрический датчик 1, %</li> <li>+ Кондуктометрический датчик 2, %</li> <li>+ Кондуктометрический датчик 3, %</li> <li>+ Кондуктометрический датчик 4, %</li> </ul>	§ «ò», «ñ» - перебор каналов; § «OK» - настройка канала; § «ESC» - возврат на верхний уровень; § «i ñ õ» - восстановление заводских установок
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Физическая привязка канала измерения: адрес модуля МПРТ, номер канала</li> <li>· Калибровка канала</li> </ul>	§ «OK» - начало/завершение; § «ò», «ñ» - переход к предыдущему/ следующему пункту настройки, изменение значения в позиции курсора; § «i», «õ» - перемещение курсора;

Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<p><b>+ Механизмы</b></p>	<p>«ò», «ñ» - переключение подрежимов</p>
<p>+ Вентиль нагрева</p> <p>+ Заслонка</p>	<p>§ «ò», «ñ» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (закрытие/открытие);</p> <p>§ «OK» - начало проверки управления с клавиатуры; настройка</p> <p>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «OKò» - разрешение/запрет управления с клавиатуры</p> <p>§ «í ñð» - восстановление заводских установок.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН</li> <li>· Вход концевика закрытого состояния</li> <li>· Вход концевика открытого состояния</li> <li>· Выход направления движения</li> <li>· Выход движения</li> <li>· Цикл полного открытия</li> </ul>	<p>§ «ò», «ñ» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора;</p> <p>§ «OK» - начало/завершение изменения;</p> <p>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «í », «ð» - перемещение курсора;</p>
<p>+ Вентилятор</p> <p>+ Парогенератор</p>	<p>§ «ò», «ñ» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (выключение/включение);</p> <p>§ «OK» - начало проверки управления с клавиатуры; настройка</p> <p>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «OKò» - разрешение/запрет управления с клавиатуры</p> <p>§ «í ñð» - восстановление заводских установок.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН</li> <li>· Вход состояния</li> <li>· Выход управления</li> <li>· Время переключения</li> </ul>	<p>§ «ò», «ñ» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора;</p> <p>§ «OK» - начало/завершение изменения;</p> <p>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «í », «ð» - перемещение курсора;</p>



Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<p>+ <b>Реверс</b></p>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (выключение/включение);            § «<b>OK</b>» - начало проверки управления с клавиатуры; настройка            § «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;            § «<b>OKò</b>» - разрешение/запрет управления с клавиатуры            § «<b>í ñ ð</b>» - восстановление заводских установок.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН</b></li> <li>· <b>Вход</b> ↑↑↑</li> <li>· <b>Вход</b> ↓↓↓</li> <li>· <b>Вход блокировки</b></li> <li>· <b>Выход</b> ↑↑↑</li> <li>· <b>Выход</b> ↑↑↑</li> </ul>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора;            § «<b>OK</b>» - начало/завершение изменения;            § «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;            § «<b>í</b>», «<b>ð</b>» - перемещение курсора;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ <b>Клапан долива парогенератора</b></li> <li>+ <b>Клапан долива психрометра</b></li> </ul>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор механизмов; управление с клавиатуры (выключение/включение);            § «<b>OK</b>» - начало проверки управления с клавиатуры; настройка            § «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;            § «<b>OKò</b>» - разрешение/запрет управления с клавиатуры            § «<b>í ñ ð</b>» - восстановление заводских установок.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Вход состояния тумблера АВТ/РУЧН</b></li> <li>· <b>Вход состояния</b></li> <li>· <b>Выход управления</b></li> <li>· <b>Вход датчика уровня</b></li> </ul>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор пунктов; изменение в позиции курсора;            § «<b>OK</b>» - начало/завершение изменения;            § «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;            § «<b>í</b>», «<b>ð</b>» - перемещение курсора;</p>

Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Фаза питания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ «ò», «ñ» - перебор механизмов;</li> <li>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</li> <li>§ «OK» - настройка</li> <li>§ «i ñ ð» - восстановление заводских установок.</li> <li>§ «OKi » - удаление механизма</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Вход состояния</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ «ò», «ñ» -изменение в позиции курсора;</li> <li>§ «OK» -начало/ завершение изменения;</li> <li>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</li> <li>§ «i », «ð» - перемещение курсора;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ РЕГУЛЯТОРЫ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>«ò», «ñ» - переключение подрежимов</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Регулятор температуры <ul style="list-style-type: none"> <li>· Метод регулирования</li> <li>· Допуск включения</li> <li>· Коэффициент передачи</li> <li>· Период квантования</li> <li>· Постоянная интегрирования</li> <li>· Постоянная дифференцирования</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ «ò», «ñ» - перебор регуляторов; изменение параметров;</li> <li>§ «OK» -начало настройки</li> <li>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</li> <li>§ «i ñ ð» - восстановление заводских установок.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Регулятор увлажнения <ul style="list-style-type: none"> <li>· Метод регулирования</li> <li>· Допуск включения</li> <li>· Интервал реакции</li> <li>· Режим увлажнения</li> <li>· Температура разрешения увлажнения</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ «ò», «ñ» - перебор регуляторов; изменение параметров;</li> <li>§ «OK» -начало настройки</li> <li>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</li> <li>§ «i ñ ð» - восстановление заводских установок.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Регулятор осушения <ul style="list-style-type: none"> <li>· Метод регулирования</li> <li>· Допуск включения</li> <li>· Интервал реакции</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>§ «ò», «ñ» - перебор регуляторов; изменение параметров;</li> <li>§ «OK» -начало настройки</li> <li>§ «ESC» - возврат на верхний уровень;</li> <li>§ «i ñ ð» - восстановление заводских установок.</li> </ul>

Продолжение таблицы 3

Пункт меню	Функции клавиатуры
<p>+ <b>Регулятор вентиляции</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Время обдува в направлении «прямо»</b></li> <li>· <b>Время обдува в направлении «обратно»</b></li> <li>· <b>Время переключения реверса</b></li> <li>· <b>Температура наружного воздуха выключения вентиляторов при остывании</b></li> <li>· <b>Температура в камере, при которой выключаются вентиляторы по перегреву</b></li> </ul>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор регуляторов; изменение параметров;</p> <p>§ «<b>OK</b>» - начало настройки</p> <p>§ «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «<b>í ñ ò</b>» - восстановление заводских установок.</p>
<p>+ <b>Регулятор температуры воды</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· <b>Температура воды, при которой возникает угроза замерзания</b></li> <li>· <b>Температура воды, при которой снимается угроза замерзания</b></li> </ul>	<p>§ «<b>ò</b>», «<b>ñ</b>» - перебор регуляторов; изменение параметров;</p> <p>§ «<b>OK</b>» - начало настройки</p> <p>§ «<b>ESC</b>» - возврат на верхний уровень;</p> <p>§ «<b>í ñ ò</b>» - восстановление заводских установок.</p>

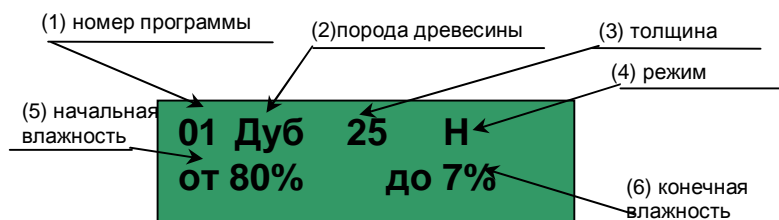
### 6.3.1. Режим индикации РАБОТА

В режиме индикации **РАБОТА** отображается текущее состояние системы в 4 страницах. Перебор страниц индикации осуществляется нажатием кнопок «**ñ**», «**ò**».

Первая страница: текущая фаза, температура в камере и психрометрическая разность температур. Если система находится в состоянии остановки технологического процесса, отображается:



При нажатии кнопки «**Ok**» система предлагает выбрать программу:



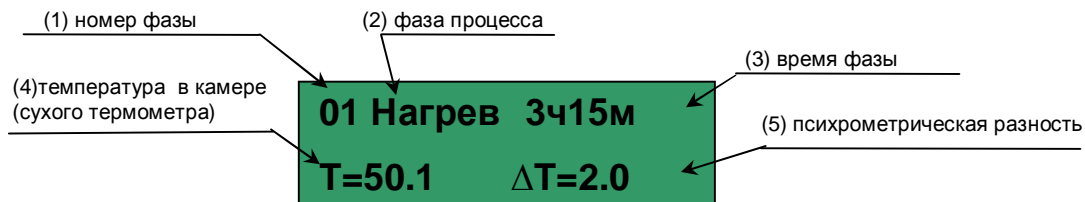
На верхней строке дисплея выводится номер выбранной программы (от 01 до 85) и заголовок программы, расположенной по этому номеру: порода, толщина в мм, режим сушки (М – мягкий, Н – нормальный, С – специальный

(пользовательский) для выбранной породы древесины. Курсор (мигающий символ) установлен на позиции номера программы.

Выбор программы сушки производится кнопками «**ñ**», «**ò**»: в позиции номер или выбором породы в позиции (2), толщины – в позиции (3) и режима в позиции (4).

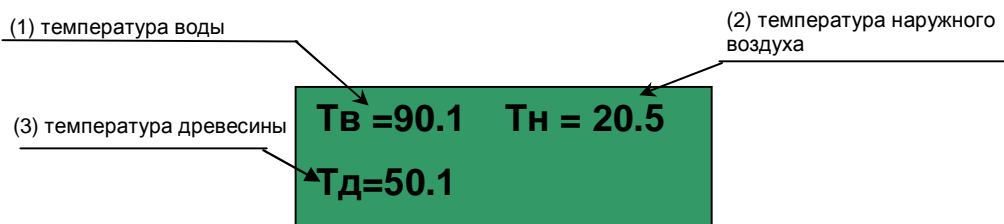
Во второй строке пользователь должен выбрать начальную и конечную влажность древесины. На основании этой информации система определяет выполняемые фазы сушки техпроцесса. Выбор влажности производится в позиции курсора с помощью кнопок «**ñ**» и «**ò**». Перевод позиции курсора производится кнопками «**ì**», «**õ**». При нажатии кнопки «**Ok**» начинается процесс сушки.

Если АСУ находится в процессе сушки, в 1-й странице отображается текущее состояние технологического процесса:

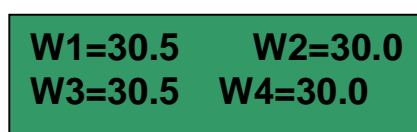


В позиции (3) отображается время фазы: для фаз нагрева и остывания отображается фактическое время продолжительности фазы, так как продолжительность этих фаз не определяется программно, для остальных фаз – время до окончания фазы.

Вторая страница: температура воды, температуры наружного воздуха и температуры древесины (\*если датчик температуры древесины присутствует в камере).



Третья страница: кондуктометрическая влажность по датчикам 1, 2, 3, 4.



Четвертая страница: относительная влажность, равновесная влажность, общее время процесса сушки

**φ=70.2% ЕН=12.3%**  
**Общ. время = 130ч50**

В режиме индикации **РАБОТА**, если процесс сушки начат, пользователю предоставляются следующие возможности управления процессом.

- Переход к следующей фазе, при нажатии комбинации кнопок «Ok ð».
- Переход к предыдущей фазе, при нажатии комбинации кнопок «Ok ï ».
- Коррекция времени выполнения текущей фазы (доступно во время отображении первой страницы), активизируется нажатием комбинации кнопок «ñ ò»; при этом курсор устанавливается в позицию минуты поля «время до завершения фазы». Время корректируется кнопками «ñ» и «ò», положение курсора – кнопками «ï ð». Окончание коррекции - повторное нажатие комбинации кнопок «ñ ò», после чего изменения сразу вступают в силу.
- Завершение выполнения программы сушки, производится нажатием комбинации кнопок «Esc ï ð», первой следует отпустить кнопку «Esc», на экране появляется сообщение:

**Завершить сушку?**  
**Ok/Esc**

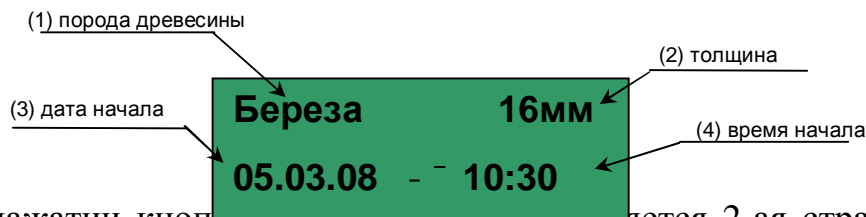
При нажатии кнопки «Esc» программа сушки продолжается.

При нажатии кнопки «Ok» выполнение программы сушки завершается, на дисплее появляется сообщение:

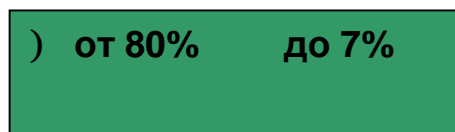
**Программа сушки**  
**завершена**

### 6.3.2. Режим индикации **ИСТОРИЯ**

История изменения параметров технологического процесса сушки сохраняются в энергонезависимой памяти системы. Пользователь имеет возможность просмотреть сохраненную информацию. Для этого следует войти в режим индикации «История». На дисплее появляется заголовок истории последнего процесса сушки:



При нажатии кнопки «**О**», на экране появляется 2-ая страница заголовка истории: начальная и конечная влажность:



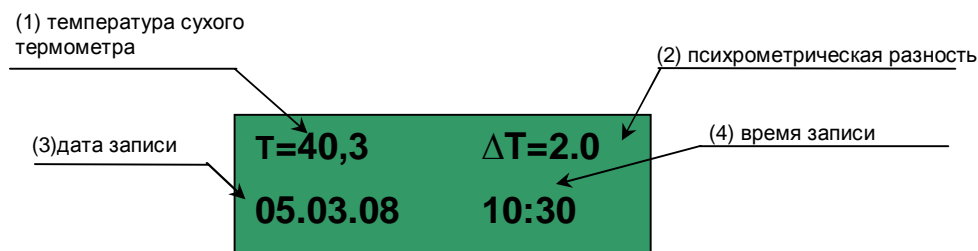
Для возврата к первой странице заголовка, необходимо нажать кнопку «**i**».

Переход к просмотру истории предыдущего процесса производится из первой страницы заголовка при нажатии кнопки «**н**», следующего - нажатием кнопки «**О**». Во время выполнения этих процедур могут наблюдаться небольшие замедления реакции системы, связанные с поиском информации в пространстве памяти.

Для перехода к просмотру записей выбранной истории необходимо нажать кнопку «**Ok**».

Каждая запись отображается в виде 5 или 6-ти страниц индикации (зависит от количества измерительных датчиков). Переключение страниц производится кнопкой «**Ok**».

Первая страница истории – температура в камере и психрометрическая разность:

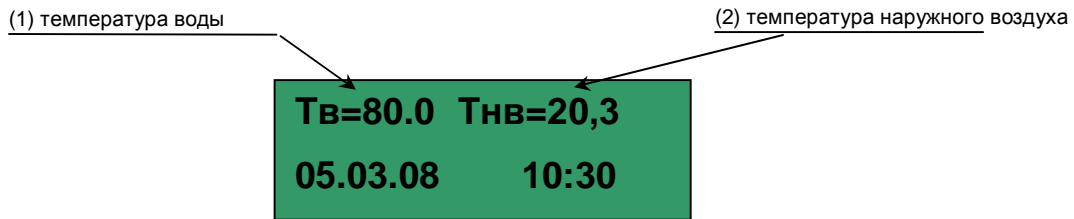


В нижней строке каждой страницы выводится дата и время, соответствующие текущей записи.

Курсор автоматически устанавливается в позицию минут. Просмотр следующих / предыдущих записей осуществляется кнопками «**н**», «**О**».

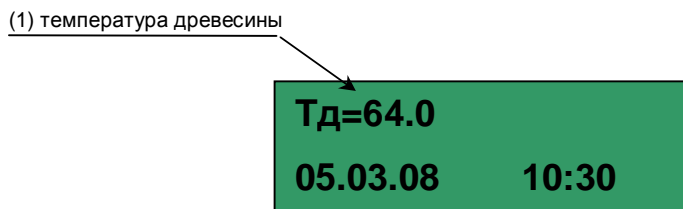
Временной дискрет записи истории задается в режиме «технологические параметры» (по умолчанию 10 минут). Для просмотра истории через большие промежутки времени необходимо с помощью кнопок «**i**», «**О**» перевести курсор в позицию часов (в этом случае дискрет просмотра равен 1 час).

Вторая страницы истории – температура воды, температура наружного воздуха:



Если датчика температуры наружного воздуха нет в составе оборудования, информация в позиции (2) отображаться не будет.

Третья страницы истории – температура древесины (\*эта страница отображается только при наличии датчика температуры древесины в составе камеры):



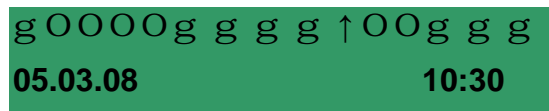
Четвертая страницы истории – кондуктометрическая влажность для датчиков 1 и 2:



Пятая страницы истории – кондуктометрическая влажность для датчиков 3 и 4:



Шестая страницы истории – состояние механизмов в конкретный момент истории:



Состояние механизмов отображается по следующим правилам:

§ каждая позиция соответствует определенному механизму, слева направо:

- вентиль нагрева: - закрыт полностью, - открыт полностью, - в среднем положении;

- четыре позиции: заслонки 1, 2, 3, 4:  - закрыта полностью,  - открыта полностью,  - в среднем положении;
- четыре позиции : вентиляторы :  - выключен,  -включен;
- реверс:  - обдув в направлении «прямо»,  - обдув в направлении «обратно»,  - в состоянии переключения.
- парогенератор:  - выключен,  -включен;
- клапан долива парогенератора:  - выключен,  -включен;
- клапан долива психрометра:  - выключен,  -включен;
- наличие фазы А:  - есть,  -нет;
- наличие фазы В:  - есть,  -нет;

Возврат к заголовку истории производится при нажатии кнопки «ESC».

При отсутствии записей истории сушки, на дисплее появляется сообщение:

**История  
не найдена**

Объем энергонезависимой памяти системы обеспечивает хранение 1792 записей, что соответствует:

- при дискрете 10 минут - 298 часам суммарного времени записи,
- при дискрете 30 минут - 896 часам суммарного времени записи.

Память истории организована в виде кольцевого буфера, т.е. при заполнении всего массива новая запись будет производиться на месте самой ранней.

Очистку памяти истории можно произвести нажатием комбинации кнопок «i ñ ð».

### 6.3.3. Режим индикации ПРОГРАММЫ

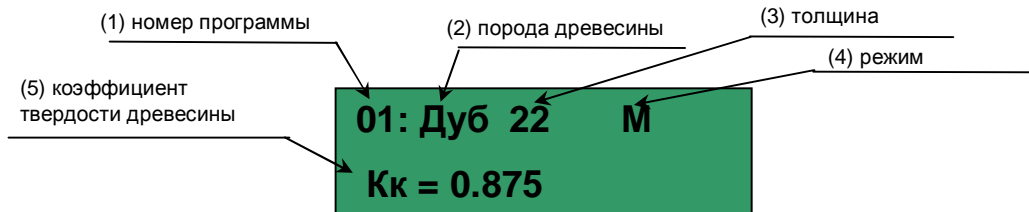
В этом режиме индикации пользователь имеет возможность просматривать, редактировать и создавать новые программы сушки. Просмотр и редактирование параметров имеющихся программ разрешен всегда, в том числе в ходе выполнения этих программ. Создание новой программы возможно только в состоянии остановки процесса сушки.

Отображаемая на дисплее информация фактически является ссылкой на таблицу, содержащую полный комплект параметров для каждой фазы технологического процесса. Программы 79...85 отведены для описания техпроцессов полностью определяемых пользователем.

Если переход в режим индикации **ПРОГРАММЫ** производится во время проведения сушки, то на дисплее отображается информация о выполняемой в данный момент программе. Редактировать можно параметры любой фазы, после редактирования параметров активной фазы, изменения (заданные параметры) сразу же вступают в силу.



При входе в режим на индикаторе отображается заголовок программы:

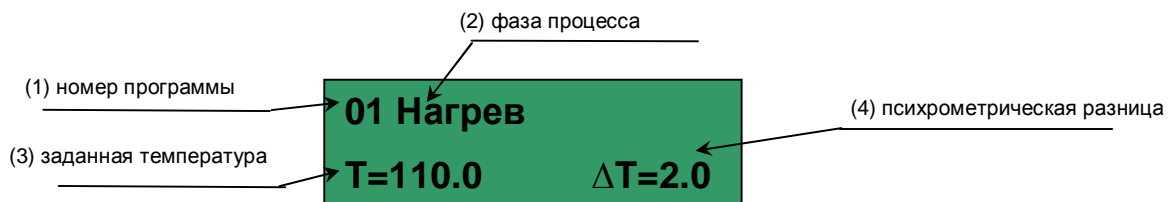


Курсор устанавливается в позиции номера программы.

Пользователь имеет возможность выбрать требуемую программу, с помощью кнопок «ñ», «ò», при нажатии комбинаций «Ok ñ», «Ok ò» - будет осуществляться ускоренный перебор программ – по породам древесины.

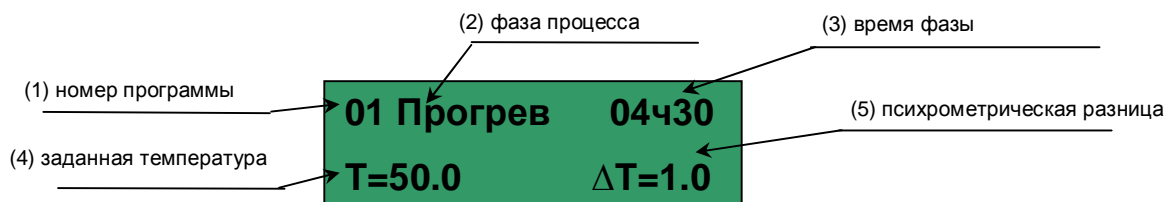
После выбора программы необходимо нажать кнопку «Ok» для просмотра или корректировки параметров фаз программы.

Индикация параметров для фазы нагрева:



Для фазы нагрева температура и психрометрическая разность определяются по фазе прогрева.

Индикация параметров для остальных фаз:



Перебор фаз выполняется кнопками «ñ», «ò» при установке курсора в поле «фаза процесса». Выбор редактируемых параметров осуществляется кнопками «i», «ö», изменение параметра в позиции курсора - с помощью кнопок «ñ», «ò». Фиксации изменений производится кнопкой «Ok».

Выход из данного режима индикации осуществляется нажатием кнопки «Реж». Если перед этим была произведена корректировка программ, на индикаторе появится сообщение:

**Программы  
установлены**

Восстановить заводские настройки программ можно путем нажатия комбинации кнопок «**і ñ õ**». **Осторожно**, в этом случае все введенные пользователем программы (номера 79...85) будут удалены.

Для создания новой программы (АСУ в состоянии остановки) необходимо нажать комбинацию кнопок «**ОК õ**», при этом будет открыта форма для описания новой программы. Этой программе присваивается следующий свободный номер (Максимальное количество программ в системе – 79).

Далее следует ввести параметры для каждой фазы сушки, пользуясь вышеизложенной методикой коррекции программы.

Для пользовательских программ с номерами 79...85 введена дополнительная возможность изменения полей отображаемого заголовка. Содержание полей устанавливается путем перебора из имеющегося списка параметров.

#### **6.3.4. Режим индикации ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ**

В этом режиме пользователь имеет возможность просмотра и изменения некоторых технологических параметров.

Общий формат отображения параметра следующий: в верхней строке индицируется наименование параметра, в нижней – его значение. Для изменения параметра необходимо перейти в позицию значения нажатием кнопки «**ОК**» и установить его с помощью кнопок «**ñ**», «**õ**». Фиксация установленного значения производится только при нажатии кнопки «**Ok**», при этом курсор вернется на верхнюю строку.

Доступные технологические параметры.

##### **Сетевой адрес**

Этот параметр имеет смысл для сетевого варианта исполнения АСУ. При подключении нескольких камер в общую информационную сеть каждая камера должна иметь собственный уникальный адрес. Последняя цифра адреса определяет номер камеры на экране ПК.

##### **Интервал истории**

Этот параметр определяет временной дискрет регистрации истории. Значение параметра может быть задано в диапазоне от 0 до 255 минут (по умолчанию 30 минут).

##### **Пароль регулировки**

Доступ к просмотру и изменению ряда регулировочных параметров системы защищен паролем. В этом пункте меню производится ввод пароля доступа регулировки системы. Если введен правильный код пароля, то при нажатии кнопки «**Ok**», появляется сообщение:

**Пароль регулировки  
Доступ разрешен**

После чего в режиме индикации **Настройка** и **диагностика** открываются новые пункты меню.

Восстановление заводских установок производится при нажатии комбинации кнопок «**i ñ õ**».

### **6.3.5. Режим индикации УСТАНОВКА ДАТЫ**

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

**05/ 05/ 03  
13ч 40м 15с**

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

Изменение параметра производится в позиции курсора с помощью кнопок «**ñ**», «**õ**», управление курсором выполняется кнопками «**i** », «**õ**». Для фиксации установленной даты и времени необходимо нажать кнопку «**Ok**». Возврат к индикации реального времени без фиксации изменений производится с помощью кнопки «**Esc**».

### **6.3.6. Режим индикации НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА**

В этом режиме пользователь имеет возможность сконфигурировать систему, установить параметры работы оборудования, произвести калибровку измерительных каналов, проверить функционирование всех элементов системы.

Режим индикации **Настройка и диагностика** имеет четыре подрежима:

- **измерители;**
- **кондуктометры;**
- **механизмы;**
- **регуляторы.**

Для выбора подрежима диагностики используются кнопки «**ñ**», «**õ**», переход на выбранный пункт меню производится нажатием кнопки «**Ok**», возврат на предыдущий уровень – кнопкой «**Esc**».

#### **6.3.6.1. Измерители**

В этом подрежиме отображаются показания датчиков температуры. Перебор контролируемых датчиков производится кнопками «**ñ**», «**õ**». Если измерительный канал не работает или показания выходят за диапазон измерений вместо показаний отображается слово **???**

## Настройка измерителей.

### 1. Восстановление заводских настроек

Если требуется восстановить заводские настройки измерителей, необходимо:

- ввести пароль регулировки;
- перейти в режим «НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА»-«Измерители»
- нажать комбинацию кнопок «**i ñ õ**», при этом появится сообщение «Измерители восстановлены».
- нажать кнопку «**Реж**» для фиксации изменений.

### 2. Физическая привязка: адрес модуля измерения, номер канала

*Это пункт настройки осуществляется на заводе изготовителе, а в дальнейшем только при перестановке модуля АЦП на другое место шкафа управления.* В этот режим система переходит при нажатии кнопки «**Ok**» на выбранном измерителе (при условии ввода пароля регулировки). При этом на экране появляется:

**Адрес**  
**Модуль=09 кан= 04**

, индикация **Адрес** мигает. На этом уровне необходимо определить адрес модуля АЦП и канал измерителя в соответствии со схемой электрической принципиальной. Для перехода к определению адреса модуля необходимо нажать кнопку «**Ok**», для изменения необходимо нажимать кнопки «**ñ**», «**õ**». Для перехода к изменению номера канала необходимо нажать кнопку «**õ**», для завершения определения адреса модуля и канала необходимо опять нажать кнопку «**Ok**»

### 3. Калибровка измерителя

*Это пункт настройки осуществляется на заводе изготовителе, а в дальнейшем - только при замене модуля АЦП шкафа управления.*

Калибровка выполняется по двум точкам для определения коэффициентов **a** и **b** в формуле:

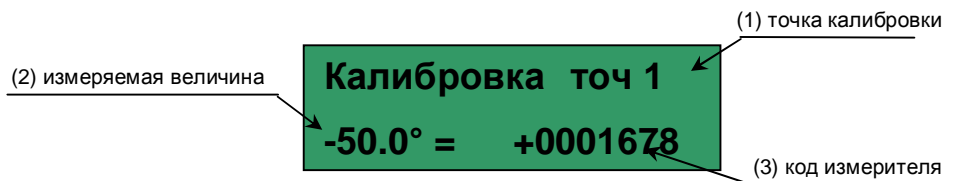
$$y=a \times x+b \quad (1), \text{ где:}$$

§ **y** – измеренное значение с учетом калибровки,

§ **x** – значение, полученное с выхода модуля АЦП,

§ **a, b** – коэффициенты пересчета.

Для перехода к калибровке необходимо нажать кнопку «**ñ**» при мигающем **Адрес**. При этом на экране появляется:



, индикация **Калибровка** мигает. Калибровку следует выполнять в следующей последовательности:

- 1) нажать кнопку «Ok», при этом курсор установится в позицию (1);
- 2) установить на входе измерителя значение, соответствующее указанному в позиции (2) (эти значения для двух точек по умолчанию соответствуют крайним точкам диапазона измерений и могут быть изменены, для чего следует перейти в позицию значения точки и нажимать кнопку «ñ» или «ö» до индикации требуемого значения), дождаться установившегося значения в позиции (3) и нажать кнопку «Ok» для фиксации значения точки;
- 3) нажав кнопку «ñ» в позиции (1), при этом отобразится **2**, перейти ко второй точке калибровки и повторить п.1; 2
- 4) нажать комбинацию кнопок «i ñ ö» для вычисления коэффициентов по результатам калибровки, при этом должно замигать слово **Калибровка**;
- 5) нажав кнопку «Esc», перейти к индикации измеренного значения с учетом проведенной калибровки и проконтролировать измерение по всему диапазону. Если измеритель не работает или значение выходит за диапазон измерения, будет индицироваться **ошибка**.

#### 4. Уровень усреднения

На этом этапе определяется уровень усреднения измерения по выбранному каналу. Если требуется «сглаживание» измерений по каналу необходимо установить уровень усреднения >1. Уровень усреднения может быть установлен в пределах от 0 до 16. Этот пункт настройки выполняется после подключения датчиков при адаптации системы к конкретной камере.

5. Поправка на обдув в направлении «прямо» и поправка на обдув в направлении «обратно» (только для измерителя температуры сухого и влажного термометров). Эти пункты настройки выполняется при проведении контрольной сушки и учитывают влияние скорости и направления обдува на показания датчиков при включенных вентиляторах.

#### 6. Редактор коэффициентов

*Это пункт настройки используется на заводе изготовителе, а в дальнейшем - только при замене модуля АЦП шкафа управления.*

На этом этапе можно скорректировать коэффициенты, полученные при калибровке (3). На экране индицируются коэффициенты в формате с плавающей запятой, например:

**kfA = +1.3774E-03**  
**B = -2.5678E+02**

Курсор установлен в позиции знака коэффициента А. Для корректировки коэффициентов необходимо использовать кнопки «ñ», «ò» в каждой позиции курсора, для перехода по позициям курсора – кнопки «i », «õ». Для фиксации изменений коэффициентов – кнопку «Ok», для выхода из редактирования коэффициентов без сохранения изменений – кнопку «Esc».

#### 6.3.6.2. Кондуктометры

В этом подрежиме контролируются показания кондуктометрического измерителя влажности. Перебор каналов измерения производится кнопками «ñ», «ò». В случае обнаружения ошибки поле результата измерений (в нижней строке) отображается слово «ошибка».

##### **Настройка кондуктометров.**

###### 1. Восстановление заводских настроек

Если требуется восстановить заводские настройки кондуктометров, необходимо:

- ввести пароль регулировки;
- перейти в режим «НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА»-«Кондуктометры»
- нажать комбинацию кнопок «i ñ õ», при этом появится сообщение «Кондуктометры восстановлены».
- нажать кнопку «Реж» для фиксации изменений.

###### 2. Физическая привязка.

*Этот пункт настройки выполняется на заводе-изготовителе и, в дальнейшем, только при перестановке модуля МПРТ.*

При нажатии кнопки «Ok» в меню выбранного кондуктометра программа переходит в режим физической привязки. При этом на экране появляется:

**Адрес**  
**Модуль=01 кан= 01**

Курсор устанавливается в поле **Адрес**. Физическая привязка заключается в установке адреса модуля и номера канала измерителя..

Для перехода к установке адреса модуля необходимо нажать кнопку «Ok», для перехода к изменению номера канала - кнопку «õ». Изменение адреса и номера канала производится кнопками «ñ», «ò». Завершение установки - повторное нажатие кнопки «Ok». При выборе адреса модуля МПРТ и канала кондуктометра следует руководствоваться схемой электрической принципиальной.

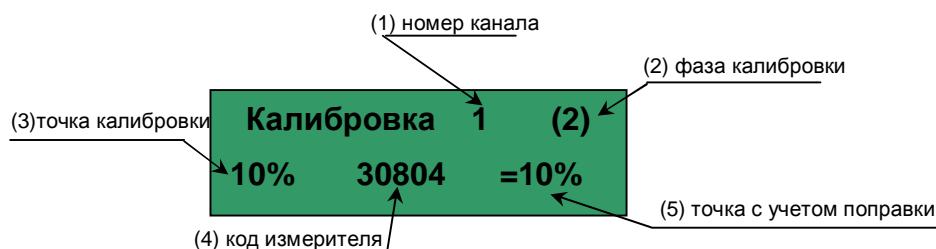
Для сохранения в энергонезависимой памяти измененных настроек необходимо нажать кнопку «Реж», в противном случае все изменения будут утеряны после выключения питания.

### 3. Калибровка кондуктометра.

После физической привязки кондуктометра необходимо выполнить его калибровку. Калибровка выполняется для каждого из 4-х кондуктометрических датчиков с помощью входящего в состав комплекта поставки устройства калибровочного кондуктометрических датчиков ВГЛА.423142.001. Устройство калибровки содержит эталоны сопротивления, соответствующие различной влажности при температуре 20°C. В процесс калибровки температурная компенсация показаний измерителя отключается.

Процедуру калибровки необходимо выполнить в следующей последовательности.

- 1) Выключить шкаф управления.
- 2) Открыть крышку и подсоединить выводы (штекеры) устройства калибровочного к клеммам калибруемого датчика в шкафу управления, предварительно отключив кабели кондуктометрических датчиков.
- 3) Включить шкаф управления.
- 4) Ввести пароль регулировки в режиме «Технологические параметры» и перейти в меню калибровки выбранного канала кондуктометра, на экране появится индикация режима калибровки:



- 5) Установить вилку калибровочного устройства в позицию, соответствующую точке калибровки. (Точка калибровки изменяется с помощью кнопок «ñ», «ò» при установке курсора в позицию (3)).
- 6) С помощью кнопки «ò» перейти в позицию (4), при этом код измерителя обнулится, фаза калибровки установится равной 2.
- 7) Подождать установки фазы калибровки равной 5 или 6 (около 20 секунд) и стабилизации показаний кода измерителя. Нажатием кнопки «Ok» зафиксировать показания.
- 8) В случае различия показаний в поле (3) и (5) необходимо перейти в позицию «точка с учетом поправки» (5) и установить в нем значение соответствующее полю (3).
- 9) Повторить п.5...8 для всех точек калибровки;

10) Перейти в режим индикации показаний кондуктометрических датчиков и проконтролировать погрешность измерения по всем точкам калибровки. При этом следует иметь в виду, что показания будут отображаться с учетом термокомпенсации по отношению к +20°C (чем больше температура древесины, тем меньше показания).

Зависимость показаний кондуктометра от температуры описывается выражением:

$$X = X_i * K_T * (1 - (0,3 * (T_{др} - 20) / (23 + X_i))) \quad (2)$$

Где: X - показания кондуктометра с учетом температурной коррекции;

X<sub>i</sub> – показания кондуктометра при 20°C;

K<sub>T</sub> – коэффициент твердости древесины от 0,85 до 1,14;

T<sub>др</sub> – температура древесины, при отсутствии датчика температуры древесины берется T<sub>сух</sub>.

11) Повторить процесс калибровки для всех 4-х датчиков.

#### 4. Поправочная калибровка кондуктометров по показаниям эталонного прибора.

При наличии у пользователя эталонного прибора-кондуктометра и расхождении показаний датчиков системы с эталонным, пользователь имеет возможность выполнить дополнительную калибровку по следующей методике.

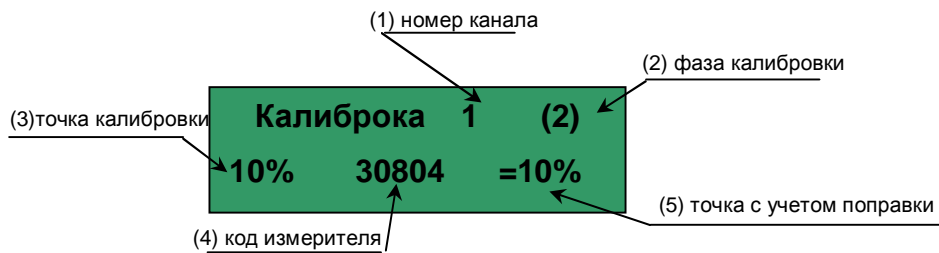
1) Выполнить и записать измерения эталонным прибором в точках калибровки, подсоединяя к соответствующим контактам калибровочного устройства:

Точка калибровочного устройства	Показания эталонного прибора
10	
14	
18	
24	
30	
50	
70	
90	

2) Ввести пароль в режиме «Технологические параметры».

3) Перейти в режим «Настройка и диагностика» - «Кондуктометры» - «Конд. датчик №1» - «Калибровка» и установить новые значения процентов в каждой точке калибровки (позиция (5)), нажимая «Ok» после ввода нового значения параметров, при этом код измерителя остается прежним (при переходе через позицию (4) он сначала обнуляется, а затем восстанавливается).





4) Нажать «ESC» и перейти к показаниям датчика. Нажать «Реж», чтобы запомнить новые калибровочные значения.

5) Открыть крышку и подсоединить выводы (штекеры) устройства калибровочного к клеммам калибруемого датчика в шкафу управления, предварительно отключив кабели кондуктометрических датчиков. Проверить показания датчика в каждой точке, теперь они должны соответствовать показаниям эталонного прибора с учетом термокомпенсации.

При просмотре показаний кондуктометров в процессе автоматической сушки следует учитывать, что измерения по выбранному каналу будет периодически (с интервалом сохранения истории) прерываться для обработки других каналов и записи истории.

### 6.3.6.3. Механизмы

Отображение состояние и проверка управления

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

- § Перевести выбранный механизм в режим управления с клавиатуры пульта управления, нажав комбинацию кнопок «Ok ò», при этом перед наименованием механизма должен появиться символ █ (действие разрешено только после ввода правильного пароля регулировки).
- § нажать кнопку «Ok», при этом индикация состояния механизма начинает мигать;
- § нажать: кнопку «ñ» - для включения (открытия) или кнопку «ò» - для выключения (закрытия) и проверить реакцию механизма на команду. Если в процессе управления механизмом 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 пункту меню выбора механизма.

Формат отображения состояния механизма определяется типом.

Состояния механизмов с приводами Velimo (вентиль нагрева, заслонки, жалюзи), отображается в следующем виде:

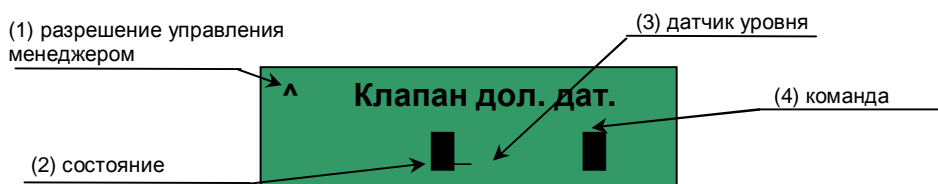


- § (1) – разрешение управления менеджером процесса : - управление осуществляется менеджером процесса, управление с клавиатуры;
- § (2) - состояние входа «автомат» (тумблера), если индицируется символ - тумблер в позиции ручного управления (идет ручное управление);
- § (3) - состояние входов концевых выключателей «закрыто» и «открыто»: - сработал концевик «закрыто»;
- § (4) – положение исполнительного органа привода: 0% - закрыт, 100% - открыт полностью;
- § (5) - процесс движения приводов ( - идет открытие, - идет закрытие);
- § (6) - команда управления для механизма: - открыть, - закрыть, - стоп.

Для механизмов типа вентилятор обдува, парогенератор, вентилятор и т.п состояние отображается в следующем виде:



Состояние устройств обеспечения уровня (клапан долива психрометра, клапан долива парогенератора) состояние отображается в следующем виде:



в позиции (3) индицируется состояние датчика уровня воды: ниже уровня; выше уровня.

#### 6.3.6.4. Регуляторы

В этом подрежиме отображаются настройки регуляторов поддерживаемых системой. Выбор регулятора производится кнопками «ñ», «ò».

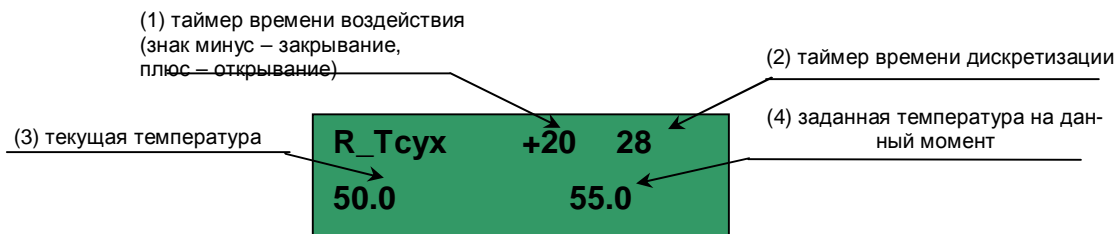
##### Настройка регуляторов

В составе АСУ реализован набор регуляторов. Выбор используемых регуляторов и настройка их параметров производится в режиме индикации «Регуляторы».

Доступ к настройкам регуляторов производится стандартным способом (Настройка и диагностика \ Регуляторы \ Тип регулятора). После выбора регулятора на экране появляется его краткое наименование и текущие параметры. Для доступа к изменению параметров необходимо нажать кнопку «Ok», кнопками «ñ» и «ò» выбрать необходимый параметр, повторно нажать кнопку «Ok». При этом курсор установится в поле значения выбранного параметра. Кнопками «ñ» и «ò» произвести изменение, зафиксировать новые значения нажатием кнопки «Ok».

#### 1. Регулятор температуры RTсух

Этот регулятор обеспечивает поддержание заданной температуры в камере. Состояние регулятора отображается следующим образом:



Регулятор имеет следующие настроечные параметры:

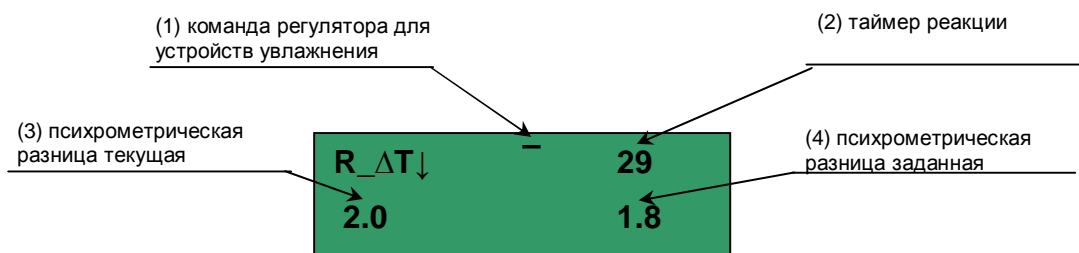
- § метод регулирования – этот параметр доступен только после ввода пароля. *\*Примечание: Регулятор может работать по релейному методу или по методу ПИД регулирования. Метод регулирования выбирается при монтаже камеры в зависимости от типа механизмов, установленных в камере. В дальнейшем менять этот параметр не рекомендуется (только после консультации с изготовителем). По умолчанию выбран метод ПИД регулирования.*
- § допуск включения (0,1 °С) – максимальная ошибка, на которую регулятор не реагирует.
- § коэффициент передачи (10,0);
- § период дискретизации (30 сек);
- § постоянная интегрирования (150 сек);
- § постоянная дифференцирования (38 сек);

В скобках указаны значения параметров настроек по умолчанию.

## 2. Регулятор увлажнения R $\Delta T$ ↓

Этот регулятор обеспечивает поддержание влажности в камере на заданном программой уровне и управляет устройствами увлажнения. Регулятор переходит в активный режим, если психрометрическая разность в камере больше заданной на определенный допуск (влажность ниже заданной).

Состояние регулятора отображается следующим образом:



Регулятор имеет следующие настроечные параметры:

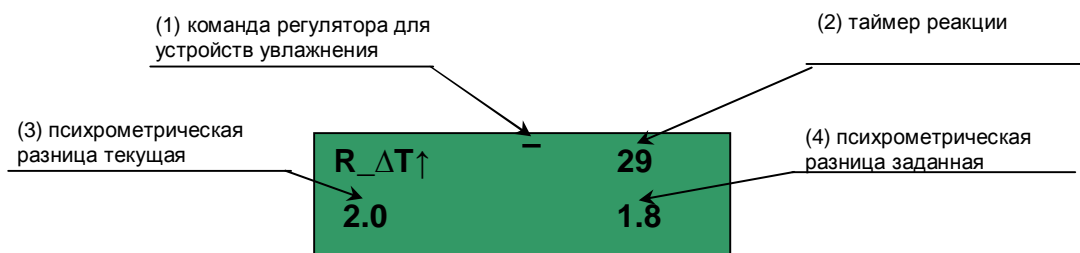
- § метод регулирования (Релейный) (\*см. примечания для регулятора температуры);
- § допуск включения (0,1 °C) – ошибка, на которую регулятор не реагирует.
- § время реакции (30сек);
- § режим увлажнения (всегда) - разрешение увлажнения, возможны следующие установки: «всегда», «на фазах нагрева и увлажнения», «никогда»;
- § температура разрешения увлажнения (если температура в камере меньше этого значения, увлажнение не производится) (30,0°).

В скобках указаны значения параметров настроек по умолчанию.

## 3. Регулятор осушения R $\Delta T$ ↑

Этот регулятор обеспечивает поддержание влажности в камере на заданном программой уровне и управляет устройствами осушения. Регулятор переходит в активный режим, если психрометрическая разность в камере меньше заданной на определенный допуск (влажность выше заданной).

Состояние регулятора отображается следующим образом:



Регулятор имеет следующие настроечные параметры:

- § метод регулирования (Релейный) (\*см. примечания для регулятора температуры);
  - § допуск включения (0,1 °С) – ошибка, на которую регулятор не реагирует.
  - § время реакции (30сек);
- В скобках указаны значения параметров настроек по умолчанию.

#### 4. Регулятор вентиляции (R\_вент)

Регулятор обеспечивает управление устройствами вентиляции.

Работа регулятора описывается следующими технологическими параметрами:

- § Время обдува в направлении «прямо» (100мин);
  - § Время обдува в направлении «обратно» (100мин);
  - § Время переключения реверса (3мин);
  - § температура отключения вентиляторов на фазе остывания (1,0°С);
  - § температура выключения по перегреву (80,0°С).
- В скобках указаны значения параметров настроек по умолчанию.

#### 5. Регулятор температуры воды (для предупреждения замерзания ) (R\_Тводы)

Этот регулятор обеспечивает управление вентилем нагрева на фазе остывания и в режиме простоя с целью исключения замораживания системы водяного обогрева.

Регулятор имеет следующие настроечные параметры:

- § температура воды, при которой открывается вентиль нагрева для предотвращения размораживания системы обогрева;
- § температура воды, при которой вентиль нагрева закрывается, если он был открыт.

## 7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**ВНИМАНИЕ! ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ШКАФА УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЖИЗНИ, ПОЭТОМУ К**

## **ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**

7.1. Шкаф управления должен быть заземлен.

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

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

## **8. УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ**

8.1. Монтаж системы производить в соответствии с комплектом схемно-конструкторской документации на сушильную камеру и с обязательным соблюдением следующих требований:

- Шкаф управления следует закрепить на вертикальной стене в сухом отапливаемом помещении на минимально возможном расстоянии от сушильной камеры.

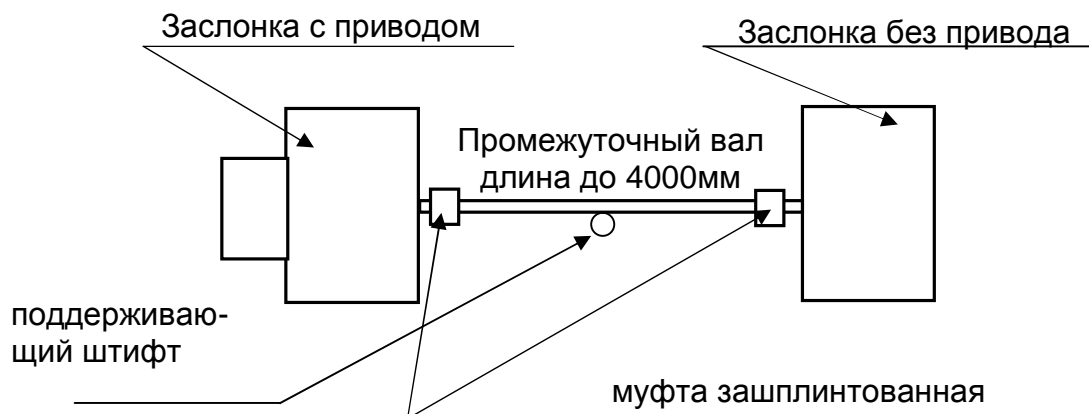
- Установку клапанов долива производить так, чтобы катушки клапанов располагались вертикально.

- Ручные вентили в цепи клапанов долива емкости психрометра и парогенератора отрегулировать на расход воды не более 1...2л/мин.

- После подключения вентиляторов произвести их фазировку для обеспечения одинакового направления вращения.

- Проверить уставки тока тепловой защиты пускателей вентиляторов на соответствие тока потребления двигателя.

- В некоторых конструктивных исполнениях СК в комплект поставки могут входить заслонки без привода (до 2 шт.) Указанные заслонки соединяются с заслонками с приводом посредством промежуточного вала в соответствии с рисунком 4. Перед соединением муфт, необходимо проконтролировать положение поворотных пластин в обеих заслонках и убедиться в том, что они находятся в одинаковом положении.

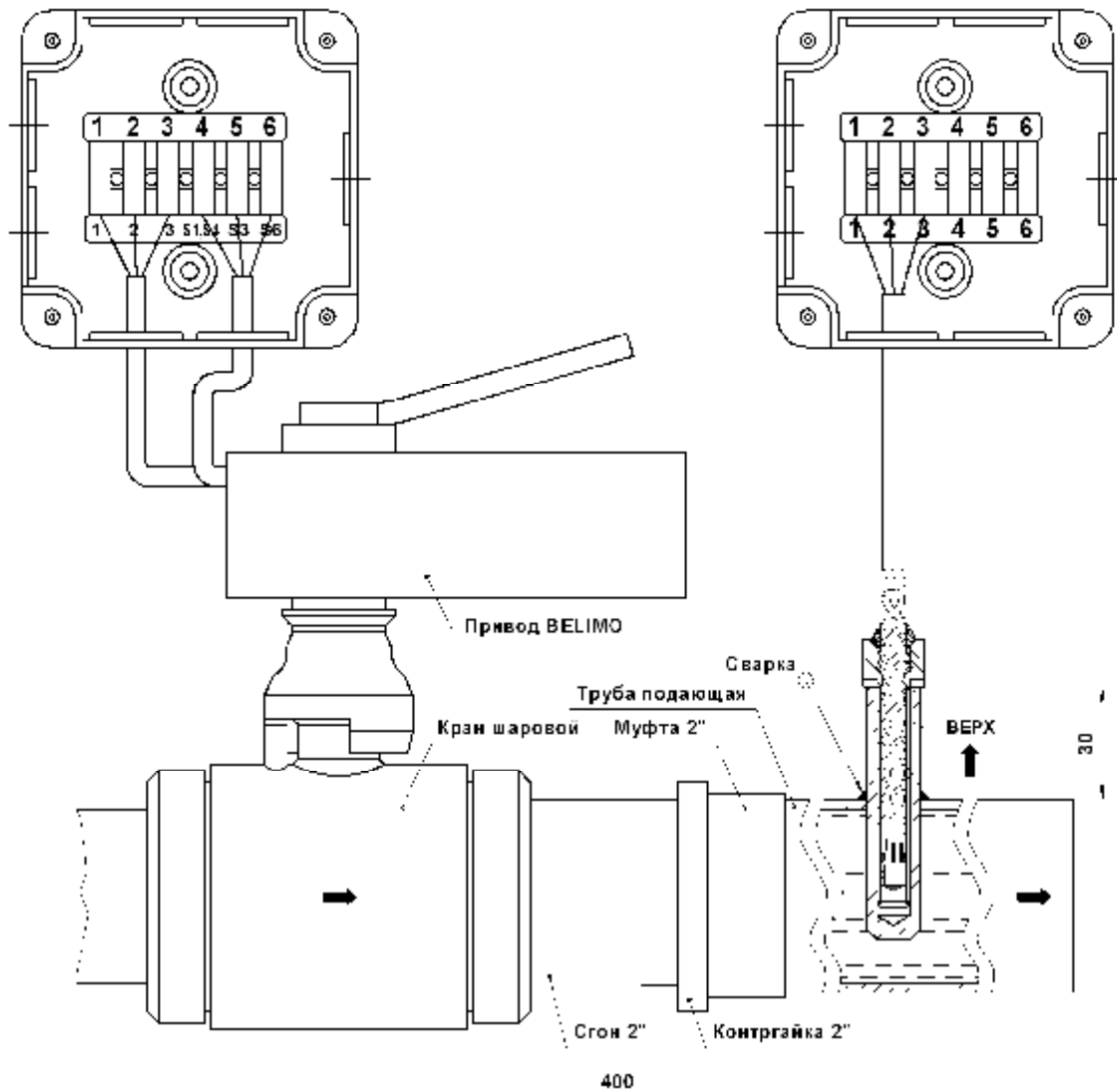


**Рисунок 4** – Схема соединения заслонок с приводом и без привода

8.2. Измерительные устройства СК следует монтировать с соблюдением следующих правил.

- Блок датчиков температуры психрометра закрепить внутри камеры в соответствии с чертежом на сушильную камеру, либо, при отсутствии чертежа, на боковой стене ближе к середине камеры на высоте 1500...1700мм в месте, исключающем возможность механического повреждения датчиков штабелем пиломатериалов при загрузке или выгрузке;
- Датчик температуры наружного воздуха закрепить вне камеры в месте, исключающем попадание на него прямых солнечных лучей, дождя и снега и закрыть его защитным кожухом или козырьком;
- Датчик температуры горячей воды закрепить на шаровом кране в соответствии с рисунком 5.

8.3. Проверить настройки тепловых реле, установленных на пускателях: компрессора и приводов задвижек соответствие тока потребления двигателя. **ВНИМАНИЕ!!!** Не переводите положение указателя теплового реле в положение «А». Подробная инструкция по использованию тепловых реле приведена в приложении С.



Установка датчика температуры воды

Рисунок 5

- Электрический монтаж датчиков температуры вести экранированным проводом сечением не менее  $0,5\text{мм}^2$ . Экран соединить с общим контуром заземления возле шкафа управления.
- Монтаж датчиков уровня вести кабелем ПВС2х0,5 либо аналогичным сечением не менее  $0,5\text{мм}^2$ .
- Монтаж датчиков кондуктометрических вести кабелем ПВС2х0,5. Допускается установка промежуточной клеммной колодки на внешней стене камеры для удобства подключения датчиков. Длина проводов подключения датчиков кондуктометрических не должна превышать 20м.



8.4. После полного монтажа аппаратуры необходимо выполнить окончательную наладку АСУ.

1). Проверить показания температурных датчиков в режиме «НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА» - «Измерители».

2). Произвести проверку показания кондуктометрических датчиков в режиме «Диагностика» - «Кондуктометры».

3). Произвести опробование работы механизмами в режиме «НАСТРОЙКА И ДИАГНОСТИКА» - «Механизмы»

При положительных результатах 1)...3) система признается готовой к работе в автоматическом режиме.

8.5. Монтаж сетевого варианта комплекса АСУ (объединения нескольких АСУ в общую сеть с подключением к компьютеру) необходимо произвести в следующей последовательности.

— Проконтролировать уникальность номера каждой АСУ, этот параметр устанавливается только с клавиатуры шкафа управления в режиме «Технологические параметры»- «Сетевой адрес». При поставке комплекса АСУ в сетевом варианте каждому изделию на предприятии-изготовителе присваивается уникальный номер, менять его не рекомендуется.

— Выполнить подключение систем по схеме ВГЛА.468214.028 ЭЗ лист 2.

— Установить на ПК программу «MSK» с установочного CD диска, входящего в комплект поставки.

— Включить блок питания адаптера интерфейса в сеть 220В;

— Запустить установленную программу на ПК.

— Включить питание шкафа управления каждой камеры.

— На экране ПК программа MSK должна начать процесс опознавания подключенных камер (чтение конфигурации, параметров, состояния устройств, программ и истории). При первом включении этот процесс довольно длительный (около 5 минут на каждую камеру), при следующих включениях MSK будет читать только изменения в каждой камере.

— После опознавания на экране будут отображены панели для каждой камеры, с которых можно просмотреть их состояние. Пользователь может проверить управление механизмами каждой камеры, нажимая соответствующие кнопки панели.

## 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. При укладке штабеля пиломатериалов установить датчики кондуктометрические как показано на рисунке 6

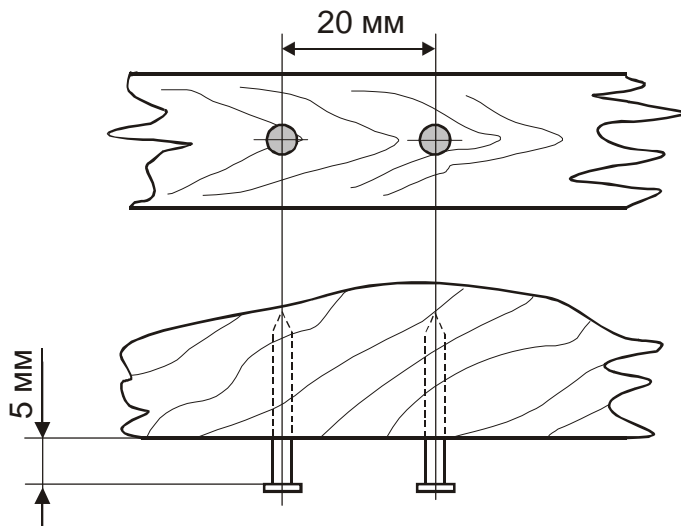


Рисунок 7 – Установка кондуктометрических датчиков

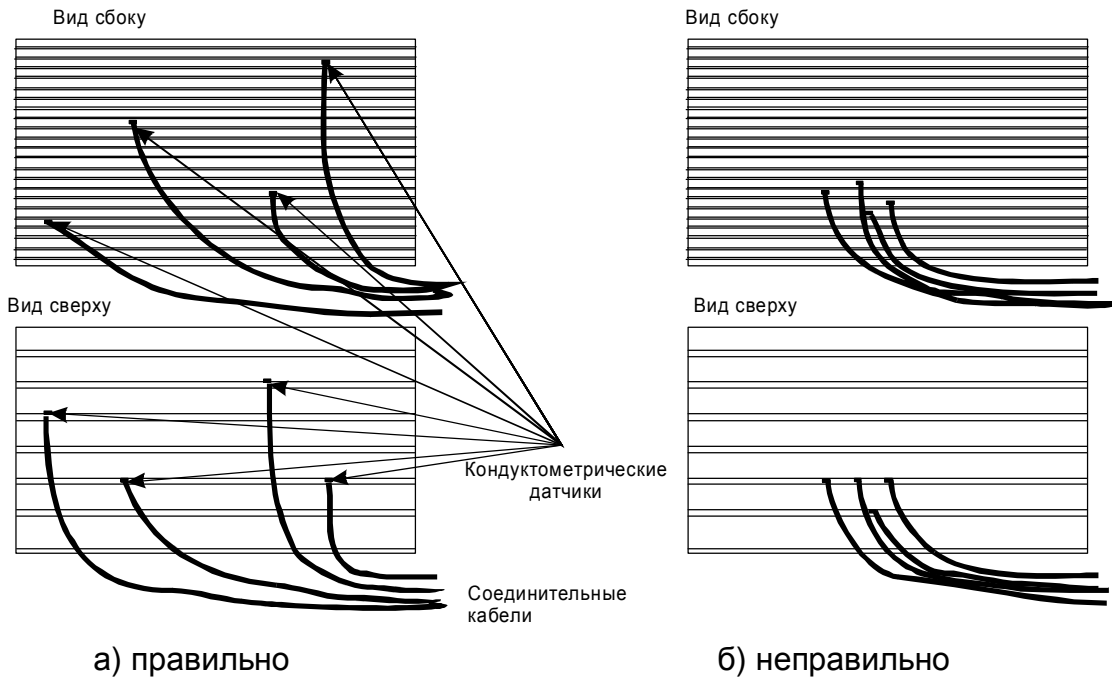
Датчики кондуктометрические (гвозди оргалитные 3x32мм) забивать строго перпендикулярно в боковую поверхность доски на расстоянии 20 мм друг от друга по направлению волокон. Для четкой фиксации расстояния между гвоздями и их направления рекомендуется пользоваться приспособлением ВГЛА.05.02.Э-0308. Шляпки гвоздей должны выступать над поверхностью на 5мм. Провода подключаются к шляпкам с помощью зажимов «крокодил».

9.2. В объеме штабеля датчики располагать равномерно, как показано на рисунке 7. Включить систему и в режиме диагностики снять показания кондуктометрических датчиков. Контрольным прибором, по которому будет оцениваться конечная влажность древесины, проконтролировать начальную влажность в точках, максимально приближенных к установленным датчикам.

**9.3. Перед каждой сушкой следует заменять фитиль на влажном датчике температуры. Фитиль должен быть изготовлен из мягкой хлопчатобумажной стираной материи в соответствии с рисунком 8.**

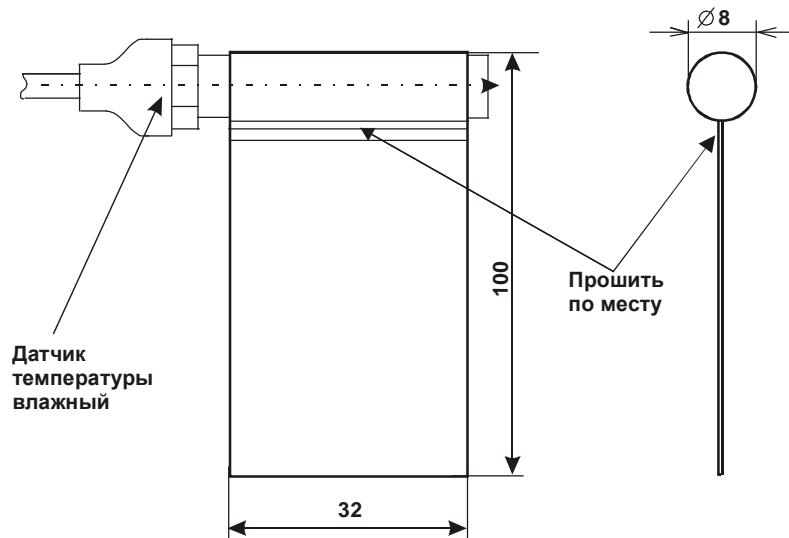
9.4. В режиме диагностики проконтролировать показания датчиков температуры.

9.5. Закатить тележку со штабелем пиломатериалов в камеру и плотно закрыть двери камеры.



**Рисунок 8**

– Расположение кондуктометрических датчиков в штабеле.



**Рисунок 9** – Установка фитиля на влажном датчике

## **10. ПОРЯДОК РАБОТЫ**

10.1. Проверить показания измерителей, перейдя по уровню меню к пункту Измерители.

10.2. Проверить состояние и управление механизмами. Установить состояние механизмов с приводами Velimo в закрытое состояние.

10.3. 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 управления допускается только в исключительных случаях, например, при отказе какой-нибудь из единиц оборудования для обеспечения завершения процесса сушки.

10.4. Перед началом сушки выбрать программу процесса.

10.5. После установки начальных параметров система переходит в режим автоматической сушки.

## **11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

11.1. Ежемесячное обслуживание.

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

11.2. Полугодовое обслуживание .

Очистить все составные части системы от пыли, проверить состояние контактных пластин пускателей, протереть контакты салфеткой, смоченной в бензине. Проверить затяжку клеммных соединений в шкафу управления, крепление и целостность заземляющих перемычек.

## **12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

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

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

### **13. 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.

### **14. 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:

г.Брянск, ул. Майской стачки, д.6,

НПП "РАДИОАВТОМАТИКА"

т/ф (4832)-51-34-20

тел. (4832)-54-84-07

<mailto:radioavt@online.bryansk.ru>

Предприятие «РАДИОАВТОМАТИКА» несет ответственность только за исправность оборудования, перечисленного в таблице 1. . При отказе оборудования, не указанного в таблице 1, (например, электродвигателей вентиляторов и др.) обращаться по адресу:

Г.Брянск, пер. Правды, д.1/2

ЗАО «ТЕРМОТЕХ»

Тел. (4832)68-67-12

Факс (4832)68-67-13, 53-76-16

## 15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Автоматизированная система управления сушильной камерой АСУ СК-09-02 \_\_\_\_\_ 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 А**

(обязательное)

**Сводная таблица настроечных параметров**

<b>ИЗМЕРИТЕЛИ</b>				
наименование	адрес модуля АЦП	номер канала	сетевой №1	
			коэф. А	коэф В
Температура сухого	09	4		
Температура влажного	09	5		
Температура воды	09	6		
Температура наружного воздуха	09	7		
Температура древесины	09	8		

<b>КОНДУКТОМЕТРЫ</b>	
адрес модуля	01

<b>МЕХАНИЗМЫ</b>			
Наименование	Параметры настройки	Адрес модуля. номер вывода	Активное состояние
<b>Вентиль нагрева</b>	Вход «Автомат»	0F.0	0
	Вход «Закрыто»	0F.1	1
	Вход «Открыто»	-	-
	Выход «Направление»	05.3	0
	Выход «Движение»	05.1	1
	Цикл открытия	150сек	
<b>Заслонка 1</b>	Вход «Автомат»	0F.4	0
	Вход «Закрыто»	0F.5	1
	Вход «Открыто»	-	-
	Выход «Направление»	0B.3	0
	Выход «Движение»	-	-
	Цикл открытия	150сек	
<b>Заслонка 2</b>	Вход «Автомат»	0F.6	0
	Вход «Закрыто»	0F.7	1
	Вход «Открыто»	-	-

	Выход «Направление»	<i>0B.1</i>	<i>0</i>
	Выход «Движение»	-	-
	Цикл открытия	<i>150сек</i>	
<b>Заслонка 3</b>	Вход «Автомат»	<i>0E.0</i>	<i>0</i>
	Вход «Закрето»	<i>0E.1</i>	<i>1</i>
	Вход «Открыто»	-	-
	Выход «Направление»	<i>0B.2</i>	<i>0</i>
	Выход «Движение»	-	-
	Цикл открытия	<i>150сек</i>	
<b>Заслонка 4</b>	Вход «Автомат»	<i>0E.2</i>	<i>0</i>
	Вход «Закрето»	<i>0E.3</i>	<i>1</i>
	Вход «Открыто»	-	-
	Выход «Направление»	<i>0B.0</i>	<i>0</i>
	Выход «Движение»	-	-
	Цикл открытия	<i>150сек</i>	
<b>Вентилятор 1</b>	Вход «Автомат»	<i>1F.1</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1B.6</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>18.1</i>	<i>1</i>
	Время между включениями	<i>1мин</i>	
<b>Вентилятор 2</b>	Вход «Автомат»	<i>1F.1</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1B.5</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>13.3</i>	<i>1</i>
	Время между включениями	<i>1мин</i>	
<b>Вентилятор 3</b>	Вход «Автомат»	<i>1F.1</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1B.4</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>13.2</i>	<i>1</i>
	Время между включениями	<i>1мин</i>	
<b>Вентилятор 4</b>	Вход «Автомат»	<i>1F.1</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1B.3</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>13.0</i>	<i>1</i>
	Время между включениями	<i>1мин</i>	



<b>Реверс</b>	Вход «Автомат»	<i>1F.1</i>	<i>1</i>
	Вход «↑↑↑»	<i>1F.0</i>	<i>1</i>
	Вход «↓↓↓»	<i>1B.7</i>	<i>1</i>
	Вход блокировки переключения	<i>1F.2</i>	<i>1</i>
	Выход «↑↑↑»	<i>18.2</i>	<i>1</i>
	Выход «↓↓↓»	<i>18.0</i>	<i>1</i>
	Время остановки	<i>3мин</i>	
<b>Парогенератор</b>	Вход «Автомат»	<i>0E.4</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1F.3</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>18.3</i>	<i>1</i>
	Минимальное время между включениями	<i>1мин</i>	
<b>Клапан долива психрометра</b>	Вход «Автомат»	<i>0E.6</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1F.6</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>1D.3</i>	<i>1</i>
	Вход датчика уровня	<i>0D.5</i>	<i>1</i>
<b>Клапан долива парогенератора</b>	Вход «Автомат»	<i>0E.5</i>	<i>1</i>
	Вход состояния	<i>1F.5</i>	<i>1</i>
	Выход управления	<i>1D.2</i>	<i>1</i>
	Вход датчика уровня	<i>0D.4</i>	<i>1</i>
<b>Фаза А</b>	Вход состояния	<i>1B.1</i>	<i>1</i>
<b>Фаза В</b>	Вход состояния	<i>1B.0</i>	<i>1</i>

<b>РЕГУЛЯТОРЫ</b>		
наименование	Параметры настройки	
<b>Регулятор температуры (ПИД) R_Tсух</b>	Допуск включения	0,1°
	Коэффициент передачи	10.0
	Период квантования	30сек
	Постоянная интегрирования	150сек
	Постоянная дифференцирования	38сек
<b>Регулятор увлажнения (релей- ный) R_TΔ↓</b>	Допуск включения	0,5°
	Интервал реакции	30сек
	Режим увлажнения	<i>всегда</i>
	Температура разрешения увлажнения	35,0°
<b>Регулятор осушения (релейный) R_TΔ↑</b>	Допуск включения	0,5°
	Интервал реакции	30сек
<b>Регулятор вентиляции</b>	Время обдува «↑↑↑»	100мин
	Время обдува «↓↓↓»	100мин
	Время переключения реверса	3мин
	Температура наружного воздуха выключения вентиляторов на фазе остывания	1,0°
	Температура отключения вентиляторов по перегреву	80,0°
<b>Регулятор температуры воды</b>	Температура открывания вентиля нагрева (угроза размораживания)	5,0°
	Температура закрывания вентиля нагрева	10,0°

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

(рекомендуемое)

**Номинальные величины сопротивлений ТСМ50 ( $W_{100}=1,4280$ )  
для температур из диапазона значений (минус 50...+200)°С**

Температура, °С	Номинальное сопротивление, Ом
-50	39,225
-40	41,390
-30	43,550
-20	45,705
-10	47,855
0	50,00
10	52,140
20	54,280
30	56,415
40	58,555
50	60,695
60	62,835
70	64,970
80	67,110
90	69,250
100	71,390
110	73,525
120	75,665
130	77,805
140	79,945
150	82,080

