

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

# РТМ-5

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ  
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ МНОГОКАНАЛЬНЫЙ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**ИНТЕРПРИБОР**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
3 СОСТАВ ПРИБОРА .....	5
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
4.1 Принцип работы .....	5
4.2 Функциональные возможности.....	6
4.3 Устройство прибора .....	7
4.4 Клавиатура .....	11
4.5 Система меню .....	11
5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	33
6 РАБОТА С ПРИБОРОМ .....	34
6.1 Подготовка к работе .....	34
6.2 Порядок работы с прибором .....	35
6.3 Типовые примеры применения .....	42
7 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА.....	46
8 МАРКИРОВКА .....	46
9 УТИЛИЗАЦИЯ .....	46
10 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	46
11 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ .....	47
12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	48
13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	48
14 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А Программа связи прибора с компьютером .....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема расположения выводов датчика ДТЦ-МК-1.2 .....	67

Руководство по эксплуатации содержит данные о принципе действия и конструкции, технические характеристики, а также сведения, необходимые для нормальной эксплуатации регулятора температуры «РТМ – 5» (далее – «регулятор» или «прибор»). В связи с постоянным совершенствованием конструкции регулятора, возможны не принципиальные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

Эксплуатация регулятора температуры допускается только после изучения настоящего руководства.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Регулятор предназначен для:

– автоматического управления процессами тепловлажностной обработки (ТВО) железобетонных изделий в пропарочных камерах на предприятиях стройиндустрии по предварительно заданной программе;

– автоматизации технологических установок циклического и непрерывного действия: ямных и туннельных пропарочных камер, термоформ, кассетных установок и т.п.;

– управления тепловой обработкой в паровоздушной среде (в т.ч. при работе с парогенераторами), в продуктах сгорания природного газа, при электро- и инфракрасном прогреве бетона.

Регулятор может также использоваться для термообработки других видов материалов, например, для сушки древесины.

1.2 Регулятор предназначен для работы в закрытых помещениях при температуре окружающей среды от плюс 10 до плюс 40 °С и максимальной влажности 90 % при температуре плюс 25 °С и атмосферном давлении от 86 до 106 кПа.

1.3 Регулятор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Количество каналов регулирования	8
Диапазон измерения температуры, °С	минус 50...+125
Диапазон регулирования температуры, °С	0...+125

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	± 0,5
Дискретность индикации температуры, °С	0,1
Минимальная длительность любого из режимов, мин	1
Максимальная длительность режима предварительного выдерживания, час	5
Максимальная длительность нагрева, час	10
Максимальная длительность изотермического выдерживания, суток	31
Максимальная длительность охлаждения, час	10
Дискретность задания длительностей режимов, мин	1
Дискретность задания температуры, °С	1
Количество запоминаемых отсчетов температуры для каждого из каналов, не менее, шт.	200
Период записи значений температуры процесса в энергонезависимую память: – минимальный, сек – максимальный, час	1 59
Тип датчиков температуры	ДТЦ-МК-1.2 /ДТС-1.01
Длина линий связи с датчиками и исполнительными механизмами, м, не более	500
Тип интерфейса связи регулятора с компьютером	USB
Тип интерфейса между блоком управления и преобразователем интерфейсов	RS-485
Длина линии связи между блоком управления и преобразователем интерфейсов, м, не более	500
Питание от источника переменного тока: – напряжение, В – частота питающего напряжения, Гц – потребляемая мощность (без учета потребляющей мощности исполнительными механизмами), Вт, не более	220 +22/-33 50 ± 1 10
Максимальная мощность исполнительных механизмов, Вт, не более	400

Габаритные размеры, мм: – силовой блок – блок управления – преобразователя интерфейсов	255×160×75 190×140×55 55×15×7
Масса, кг: – блок силовой – блок управления – преобразователя интерфейсов	1,8 0,5 0,05

### 3 СОСТАВ ПРИБОРА

- Блок автоматического программного управления (1 шт. на 8 пропарочных камер).
- Силовой блок управления исполнительными органами нагрева (8 каналов).
- Цифровые датчики температуры\*.
- Исполнительные органы систем нагрева и охлаждения (вентиляции, пароудаления): задвижки с реверсивным электроприводом, силовые контакторы, электропневмоклапаны (приобретаются пользователями самостоятельно).
- Кабельные линии связи между блоком управления, датчиками температуры и исполнительными органами (кабельная продукция приобретается пользователями самостоятельно).
- Преобразователь интерфейсов USB/RS-485.
- Прибор ТЕРМОТРАНСФЕР\* для считывания информации с РТМ-5, ее хранения и передачи на компьютер (может обслуживать до 30 территориально удаленных РТМ-5).

### 4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

#### 4.1 Принцип работы

Работа программного многоканального регулятора заключается в формировании выходного распределенного во времени сигнала определенной мощности, необходимого для поддержания регулируемого параметра на заданном уровне для каждого регулируемого канала температуры.

---

\* – по дополнительному заказу

Регулятор обеспечивает одновременную работу по 8 регулируемым каналам.

## **4.2 Функциональные возможности**

- Индивидуальное программирование режимов работы каждого из 8 каналов.
- Память 16 режимов работы для быстрого программирования.
- Оперативное формирование и редактирование температурно-временных диаграмм работы, включающих нагрев, изотермическое выдерживание и охлаждения.
- Задание режимов работы в линейной и полиномиальной форме.
- Формирование двухпозиционного или широтно-импульсного алгоритмов регулирования температуры с задаваемыми: гистерезисом, амплитудой и периодом.
- Отображение процессов регулирования в графической и цифровой форме по каждому каналу на графическом дисплее с подсветкой.
- Архивация процессов термообработки и их просмотр на дисплее РТМ-5 и на мониторе компьютера индивидуально по каждому каналу и по 8 каналам одновременно.
- Контроль и индикация состояния исполнительных органов и датчиков.
- Сигнализация аварийных ситуаций.
- Автоматическая корректировка режимов прогрева при технологических нарушениях, в том числе при перерывах в подаче и ухудшении параметров теплоносителя.
- Выбор режимов работы блока управления посредством клавиатуры и системы меню.
- Автоматическое ведение журнала термообработки (пропарки).
- Русский и английский язык меню и текстовых сообщений.

## 4.3 Устройство прибора

4.3.1 Структурная схема регулятора температуры «РТМ – 5» приведена на рис. 1. Дополнительно к основным составным частям регулятора в его состав может входить блок вентиляции\*.

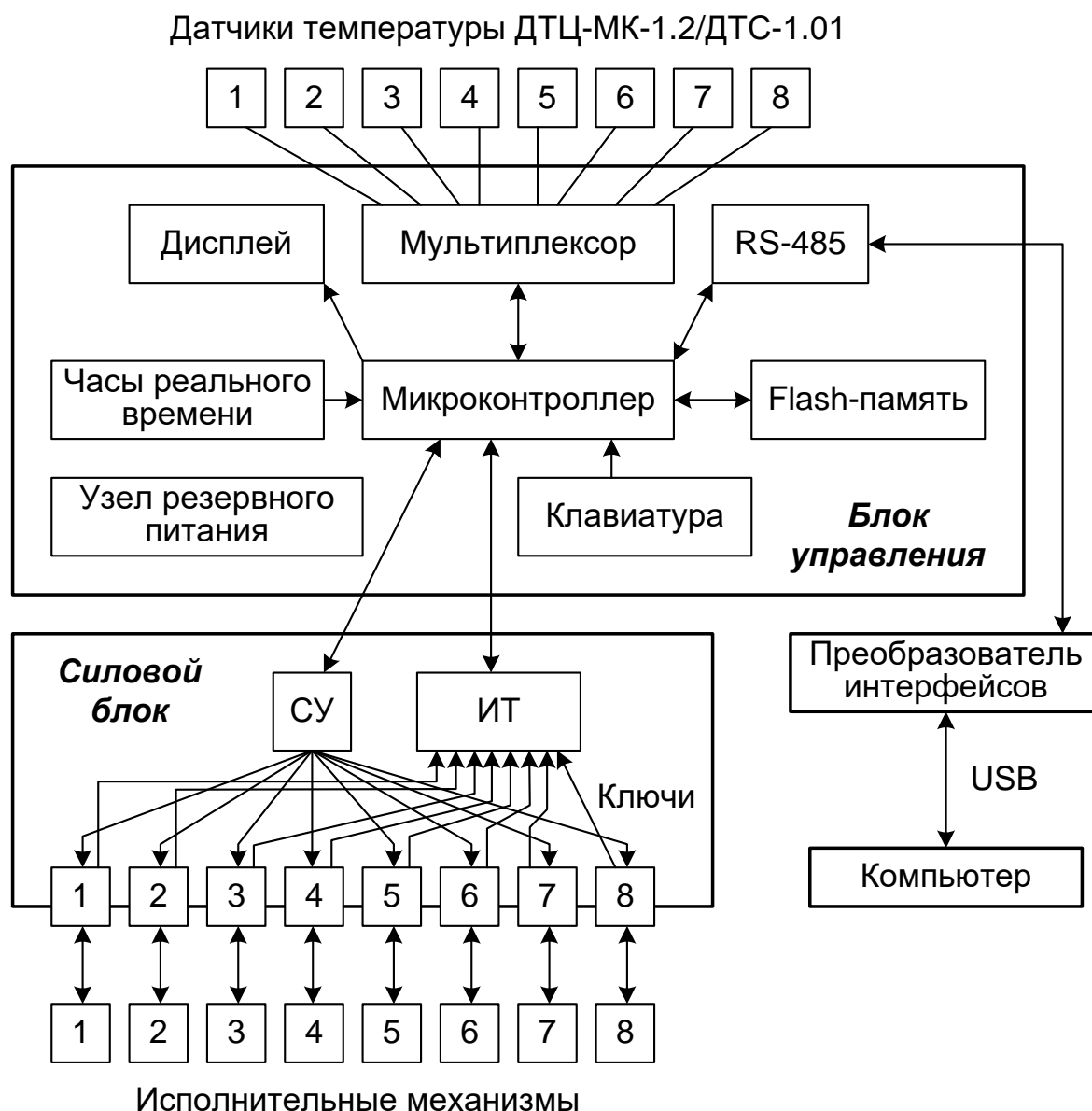


Рисунок 1 – Структурная схема регулятора «РТМ-5»

4.3.2 Блок управления содержит входной коммутатор - **мультиплексор**, **микроконтроллер**, энергонезависимую память (**Flash**), **часы реального времени**, узел **резервного питания**, жидкокристаллический **дисплей** со схемами управления контрастностью и подсветкой, **клавиатуру**, интерфейс связи с компьютером (**RS-485**).

\* Блок вентиляции идентичен силовому, и поставляется по спец. заказу

4.3.3 Силовой блок содержит гальванически развязанные силовые **ключи** со схемой управления (**СУ**), гальванически развязанный измеритель токов исполнительных механизмов (**ИТ**), блок питания.

4.3.4 Для связи с компьютером используется гальванически развязанный преобразователь интерфейсов USB в RS-485 с собственным источником питания.

4.3.5 К входному коммутатору-мультиплексору подведены трехпроводные линии от 8 термодатчиков, установленных в пропарочных камерах. Датчики выполнены в типовом конструктиве термопреобразователей и представляют собой преобразователи температуры с цифровым выходом.

В комплект поставки регулятора включен специальный кабель связи с монтажным блоком для подключения термодатчиков к входному мультиплексору силового блока.

4.3.6 Микроконтроллер управляет силовыми ключами, расположенными в силовом блоке.

4.3.7 Информация о текущей температуре в пропарочной камере сохраняется в энергонезависимой памяти (Flash) для просмотра пользователем.

4.3.8 Часы реального времени хранят информацию о текущем времени.

4.3.9 При помощи клавиатуры и дисплея пользователь может задавать параметры процесса регулирования, следить за ходом текущего процесса и изменять его, просматривать результаты, как в текстовом, так и в графическом виде.

4.3.10 Через преобразователь интерфейсов USB/RS-485 регулятор может быть подключен к персональному компьютеру, с помощью которого можно просмотреть и распечатать в виде графиков ход текущих и предыдущих процессов регулирования.

4.3.11 Регулятор имеет резервный источник питания – два аккумулятора, автоматически подзаряжающихся при работе от сетевого источника питания. При отключениях сетевого напряжения блок управления автоматически переходит на питание от аккумуляторов. Если аккумуляторы разряжены до 2,2 В и ниже или отсутствуют, в правом нижнем углу дисплея вместо секунд текущего времени появляется значение напряжения аккумуляторов, и периодически раздается звуковой сигнал.



**Правильная работа регулятора при отсутствующих или разряженных до 2 В и ниже аккумуляторах не гарантируется!**

4.3.12 Общий вид блока управления приведен на рис. 2. Блок выполнен на печатной плате, размещенной вместе с батареей аккумуляторов в **корпусе** (1). На лицевой панели блока расположены **клавиатура** (2), **дисплей** (3) и **светодиод сигнализации** (4). На задней стенке корпуса расположены **разъем для подключения блока датчиков температуры** (5), **разъем интерфейса RS-485** (6) и **разъем подключения к силовому блоку** (7).



Рисунок 2 – Общий вид блока управления

4.3.13 Общий вид силового блока приведен на рис. 3. Блок выполнен на печатной плате, на которой установлены сигнальные светодиоды, загорающиеся при включении ключей исполнительных механизмов. Светодиоды выведены на переднюю панель силового блока.

4.3.14 Вид на торцевую стенку силового блока приведен на рис. 4.

На верхней торцевой стенке силового блока (1) установлены **выключатель питания** (2), **предохранитель источника пи-**

тания (3) и восемь **предохранителей исполнительных механизмов** (4). Предохранители защищают симисторные силовые ключи от коротких замыканий и значительных перегрузок.

4.3.15 На нижней стенке блока установлены **разъем подключения блока управления** (5) и **силовой клеммник-разъем** (6) для подключения исполнительных механизмов и сетевого напряжения.

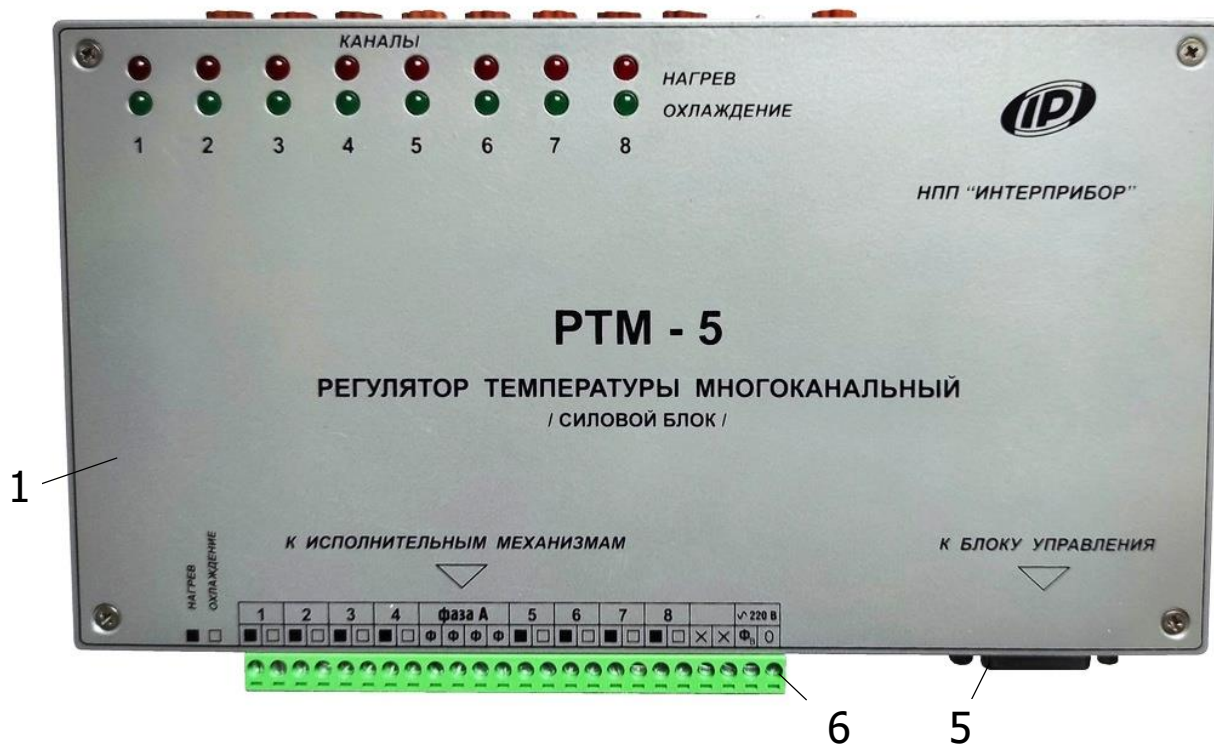











Рисунок 3 – Общий вид силового блока



Рисунок 4 – Вид на торцевую стенку силового блока

## 4.4 Клавиатура

Клавиатура состоит из 9 клавиш.

	Используются, в основном, для движения по пунктам меню и, в некоторых меню, для изменения значений выбираемых параметров.
	
	Используются для управления курсором (выделенным параметром или цифрой) в меню изменения значений параметров.
	
	Является функциональной и используется для выбора значений меню.
	Используется для выхода из различных подменю без сохранения внесенных изменений.
	Служит для перевода прибора из режима меню в режим индикации и обратно.
	Используется для включения / выключения подсветки дисплея, а также, в сочетании с клавишами «↑», «↓» - для управления контрастностью дисплея.
	Клавиша включение питания не используется.


## 4.5 Система меню

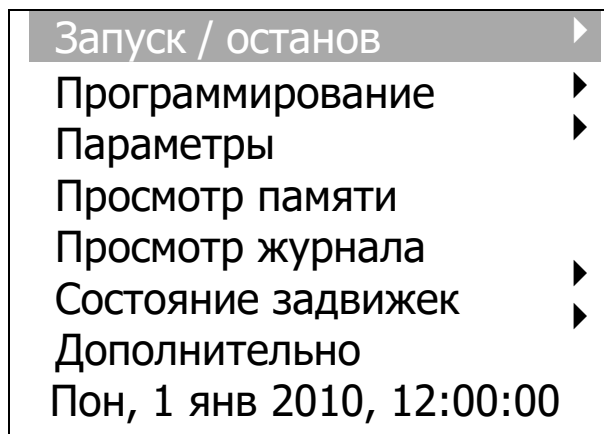
### 4.5.1 Общая информация

Блок управления оснащен графическим дисплеем, формирующим текстовые сообщения, изображения шкал, графиков и других символов, упрощающих восприятие выводимой информации.

Работа с прибором производится при помощи клавиатуры и выводимых на экран дисплея меню.

### 4.5.2 Главное меню

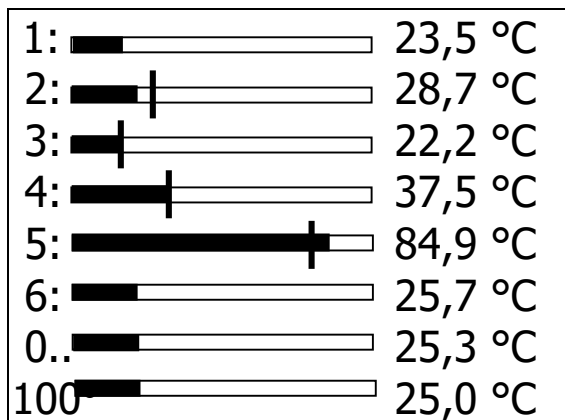
Меню открывается при включении регулятора или при нажатии один или несколько раз на клавишу .



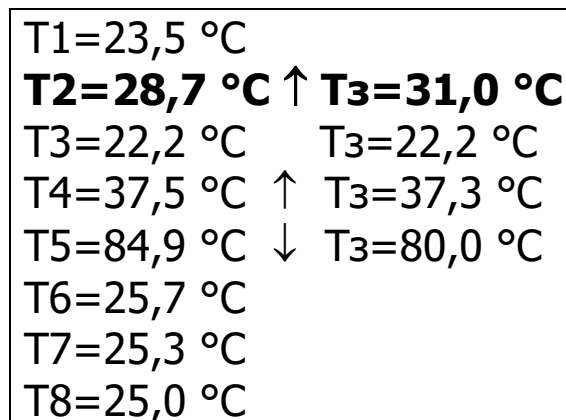
Клавишами  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  выбирается пункт меню, подлежащий раскрытию и выделяемый инверсией строки. Раскрывается выбранный пункт нажатием клавиши  $F$ .

Из любого пункта меню (кроме просмотра памяти или журнала пропарки) нажатием клавиши  $M$  можно выйти в один из режимов индикации. Они предназначены для просмотра текущей информации. Переход между режимами индикации осуществляется клавишами  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ . Возврат в меню – клавишей  $M$ .

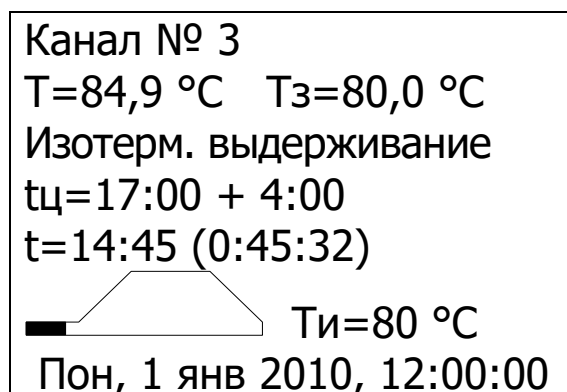
Ниже представлены примеры видов экрана дисплея для всех режимов индикации:



Графический режим







Цифровой режим





Полноэкранный режим

При выборе **графического** режима индикации на экран дисплея выводятся восемь шкал текущих значений температуры и значения пределов для этих шкал. В работающих каналах вертикальными черточками на шкалах показываются текущие значения заданных уровней температуры (уровень температуры в любой момент времени задается регулятором автоматически по данным, заданным пользователем). Справа от шкалы индицируется текущее значение температуры в числовом виде. Эта форма индикации удобна для быстрой оценки правильности выдерживаемых режимов термообработки.

В **цифровом** режиме индикации для всех каналов выводятся в числовом виде текущие значения температуры и, для работающих каналов - текущие значения заданных регулятором уровней температуры. Увеличение или уменьшение температуры указывается клавишами  или  соответственно.

При выборе **полноэкранного** режима индикации для одного из каналов (выбранного клавишами , ) выводится подробная информация об идущем процессе:

- текущее значение температуры в градусах и ее изменение (клавиша  или 
- заданный регулятором уровень температуры в градусах;
- название текущего режима (предварительное выдерживание, нагрев, изотермическое выдерживание, охлаждение); при отказе датчика температуры выводится также сообщение об отказе;
- общее время цикла, время охлаждения;
- время, оставшееся до окончания термообработки и, в скобках, до окончания текущего режима;
- графическое представление прошедшего/оставшегося времени термообработки;
- температура изотермического выдерживания;
- состояние задвижки исполнительного механизма (степень открытия задвижки в виде графической шкалы и числового значения в процентах).




Эта форма индикации дает максимум информации о ходе процесса термообработки в одном из каналов.

### 4.5.3 Пункт главного меню «Запуск / останов»

Пункт служит для непосредственного управления текущим режимом работы регулятора – начала и окончания процесса термообработки, смены текущего режима работы (предварительное выдерживание, нагрев, изотермическое выдерживание, охлаждение). При раскрытии подменю выглядит следующим образом (пример):

Канал	Состояние
1:	Процесса нет
2:	Нагрев
3:	Предв. выд.
4:	Нагрев
5:	Изотерм. выдерж.
6:	Ожидание

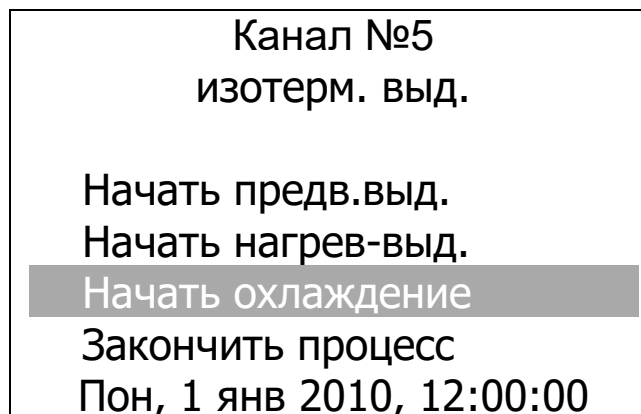
Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

Для запуска/останова процесса или смены режима работы в каком-либо канале желаемый канал выбирается клавишами , . После нажатия клавиши  появляется меню со списком возможных режимов. Для приведенного примера, в зависимости от выбора в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Разр. Смены режимов» меню должно выглядеть следующим образом:

Канал №5
Нет процесса
<b>Закончить процесс?</b>

Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

или

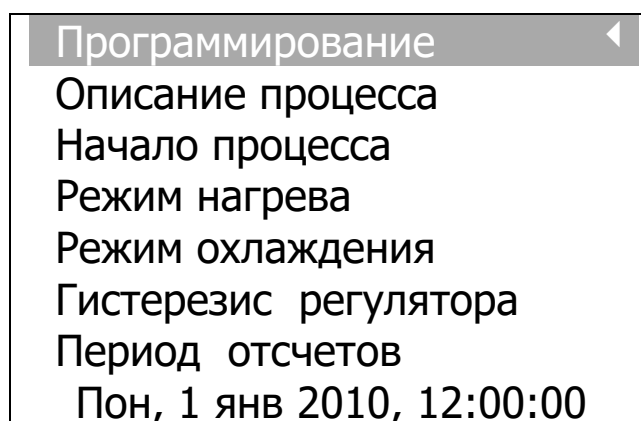


Выбрав из списка требуемый пункт, нужно еще раз нажать клавишу **F**. Для отмены ошибочного действия следует нажать клавишу **C** и повторить вышеуказанные действия.

Если установлен пароль на изменение параметров (см. п. 4.5.9.12), он будет запрошен при любой попытке запуска/останова процесса или смены режима работы. Если пароль уже был введен не ранее, чем 30 секунд назад, повторный ввод не требуется.

#### **4.5.4 Пункт главного меню «Программирование»**

Пункт служит для задания параметров процесса и времени автоматического начала процесса и раскрывается следующим образом:



##### **4.5.4.1 Подменю «Описание процесса»**

В этом подменю можно задать все необходимые параметры процесса термообработки. Для пропарочных камер периодического действия это времена режимов (предварительного выдерживания  $t_1$ , нагрева  $t_2$ , изотермического выдерживания  $t_3$  и охлаждения  $t_4$ ), температура предварительного выдерживания  $T_1$  и температура изотермического выдерживания  $T_3$ :

Процесс в канале № 1

t1= 3 час 00 мин  
t2= 4 час 00 мин  
t3= 10 час 00 мин  
t4= 4 час 00 мин

T1 = 30 °C      T3 = 80 °C  
↑:12,5 °C/час    ↓:11,2 °C/час

Номер канала (камеры)

Для пропарочных камер непрерывного действия в меню будут отсутствовать строки, относящиеся к режимам предварительного выдерживания, нагрева и охлаждения. Меню для камер этого типа будет выглядеть следующим образом:







Процесс в канале № 8

t3: 10 час 00 мин 00 сек

T3 = 80 °C

Изотерм. выдерживание

Для выбора типов камер для всех каналов регулятора используется меню **«Дополнительно» - «Настройка» - «Режим работы камеры»**.

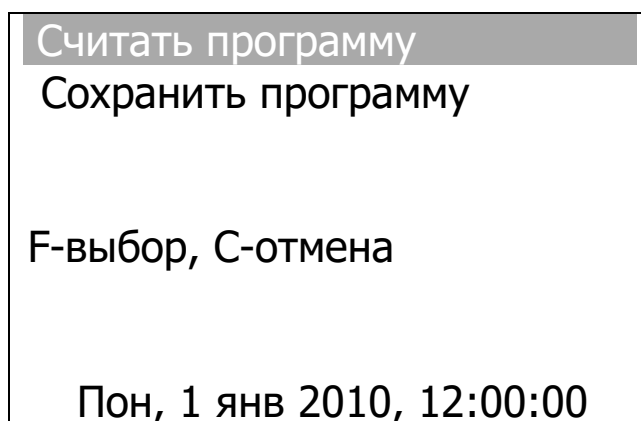
Сначала необходимо клавишами ,  выбрать номер канала, в котором нужно произвести изменения. Символ « \* » в строке номера канала означает, что выбранные значения будут применены ко всем каналам одновременно. Затем, поочередно выбирая клавишами ,  изменяемые параметры, клавишами ,  выставляют нужные значения. При этом в двух нижних строках появляются подсказки – название режима, длительность которого изменяется в данный момент, темп нагрева и темп охлаждения, вычисленные из установленных длительностей нагрева и охлаждения и температуры изотермического выдерживания.



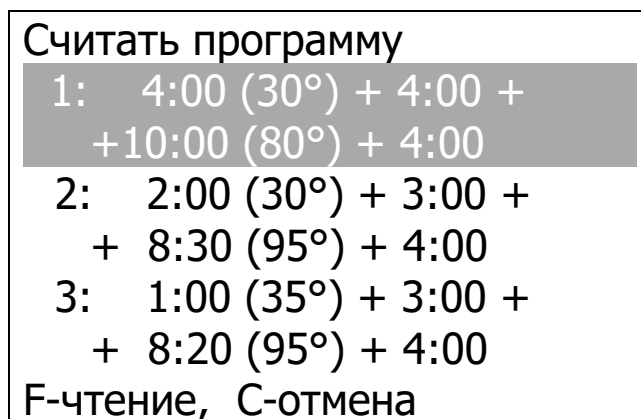
Выход с запоминанием установленных значений параметров производится нажатием клавиши **F**, без запоминания – клавиши **C**.

При смене номера канала изменения также запоминаются. При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если он был установлен (см. п. 4.5.9.12).

Для ускорения ввода постоянно используемых программ термообработки имеется память на 16 программ. Для чтения программы из памяти в меню «Описание процесса» нажмите клавишу **M**, появится экран чтения/сохранения программ:



Выберите первую строку (считать программу) и нажмите клавишу **F**. Появится меню выбора считываемой программы:



Выбрав нужную программу, нажмите клавишу **F**. Произойдет возврат в меню описания процесса выбранного канала с уже установленными параметрами процесса термообработки.

Для записи в память программ текущей программы нужно действовать аналогично, но вместо пункта «Считать программу» выбрать пункт «Сохранить программу».

#### 4.5.4.2 Подменю «Начало процесса»

В этом подменю можно выбрать время автоматического начала цикла термообработки и периодичность автоматического запуска процесса – однократно, ежедневно, по дням недели:

Начало процесса
Канал № <input type="text" value="*"/>
08:00, 1 янв 2010
Периодичность запуска
По дням: П В С Ч П с в

Для пропарочных камер непрерывного действия может быть выбрана также периодичность запуска «Непрерывно». В этом режиме по окончании процесса незамедлительно будет начат новый процесс, и так будет продолжаться до остановки процесса вручную.

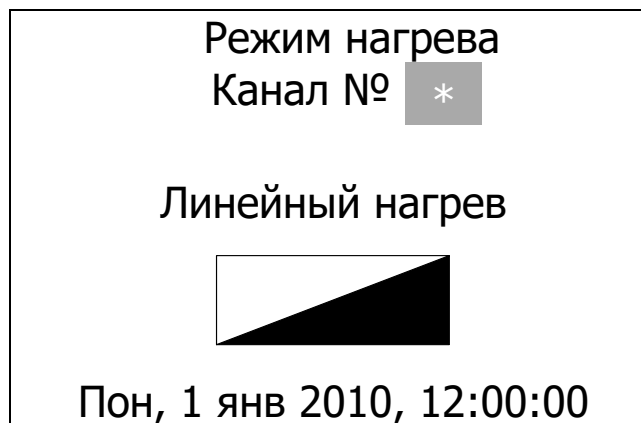
Изменяемый параметр (номер канала, часы и минуты, число, месяц и год начала и окончания цикла, периодичность) выбирается клавишами  и , а его значение устанавливается клавишами  и .

Выход с запоминанием установленных значений параметров производится нажатием клавиши , без запоминания – клавиши .





При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12).



#### 4.5.4.3 Подменю «Режим нагрева»

Данный пункт позволяет выбрать обычный линейный режим нагрева или нагрев с постоянно возрастающей скоростью (по п.6.12 СНиП 3.09.01-85 «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий»):



Доступен выбор из пяти вариантов скорости нарастания температуры, при выборе того или иного варианта схематично выводится вид графика нагрева.

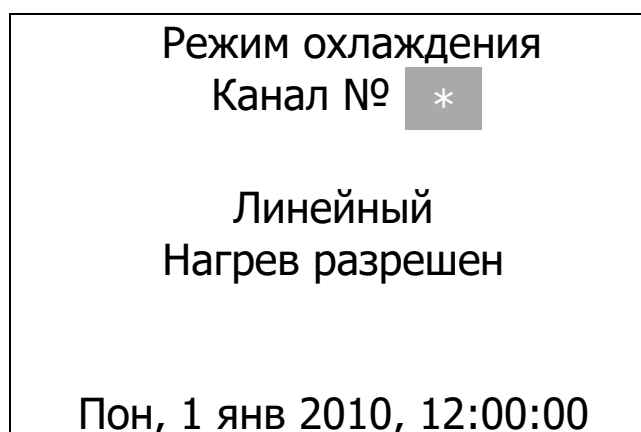
Изменяемый параметр (номер канала, режим нагрева) выбирается клавишами  и , а его значение - клавишами  и .





Выход с запоминанием установленных значений параметров производится нажатием клавиши , без запоминания – клавиши .

При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12).

#### **4.5.4.4 Подменю «Режим охлаждения»**

Пункт позволяет разрешить или запретить нагрев камеры в режиме охлаждения, а также выбрать линейный или параболический вид охлаждения:



Изменяемый параметр (номер канала, режим охлаждения, разрешение нагрева) выбирается клавишами  и , а его значение устанавливается клавишами  и .

Разрешение нагрева необходимо включать для быстро остывающих камер во избежание слишком быстрого охлаждения

изделий. Параболический режим охлаждения может применяться как продолжение режима изотермического выдерживания. В этом режиме за первый час температура падает на 5 °С, за второй – на 4 °С, за третий – на 3 °С, за четвертый – на 2 °С, за пятый – на 1 °С. После 5 часов параболического охлаждения температура становится ниже температуры изотермического выдерживания на 15 °С, и далее начинает снижаться линейно. По некоторым данным использование такого режима охлаждения позволяет уменьшить время изотермического выдерживания на пять часов без потери скорости нарастания прочности бетона. При этом достигается экономия теплоносителя в последние 5 часов выдерживания и экономия времени термообработки за счет начала охлаждения с более низкой (на 15 °С) температуры.

Выход с запоминанием установленных значений параметров производится нажатием клавиши **F**, без запоминания – клавиши **C**. При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12).

#### 4.5.4.5 Подменю «Гистерезис регулятора»

Пункт позволяет задать пределы допустимого температурного диапазона. Например, если задана температура изотермического выдерживания 70 °С и гистерезис 2 °С, то регулятор считает допустимым диапазон 68...72 °С. Меню **«Гистерезис регулятора»** выглядит следующим образом:

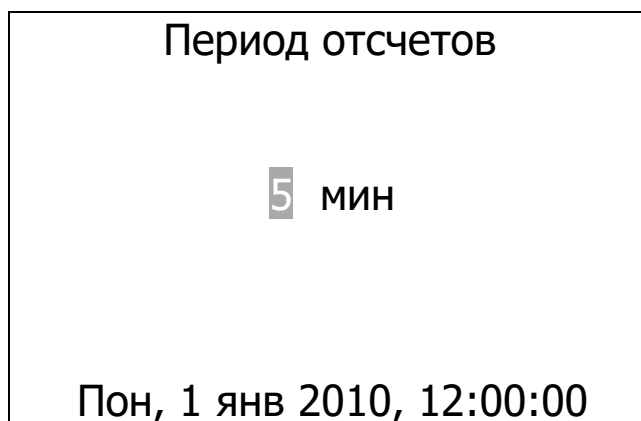
Гистерезис регулятора
Канал № <b>1</b>
0,1 °С
Пон, 1 янв 2010, 12:00:00







Клавишами **←** и **→** выбирается изменяемый параметр – номер канала или величина гистерезиса. Клавишами **↑** и **↓** изменяется выбранный параметр. Клавишей **F** подтверждается сделанный выбор, клавиша **C** позволяет отменить сделанные изменения и вернуть предыдущие установленные значения.

При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12).

#### 4.5.4.6 Подменю «Период отсчетов»

Пункт позволяет выбрать период времени, с которым будут записываться значения температуры во время цикла термообработки в энергонезависимую память регулятора:



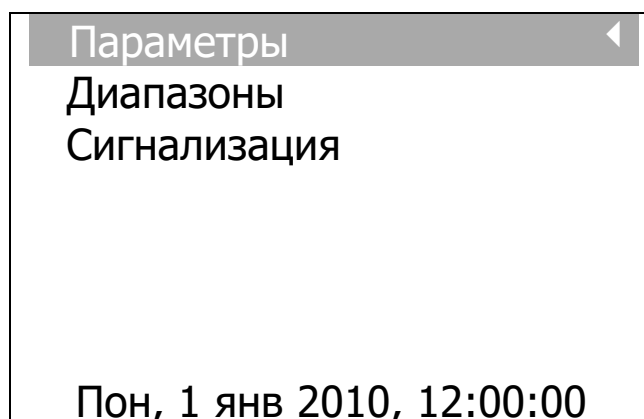
Клавишами  и  выбирается изменяемый параметр – величина или размерность периода отсчетов. Клавишами  и  изменяется выбранный параметр. Выход с запоминанием установленных значений параметров производится нажатием клавиши , без запоминания – клавиши . При смене номера канала изменения также запоминаются.

При любой попытке изменения параметров будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12).







При выборе периода отсчетов необходимо учитывать, что объем энергонезависимой памяти для каждого канала составляет примерно 2000 отсчетов. Это означает, что при выборе периода отсчетов 5 минут и длительности одного цикла термообработки 10 часов в памяти можно сохранить данные одновременно о шестнадцати процессах термообработки ( $2000 * 5 / (10 * 60) \sim 16,7$ ). При установке периода отсчетов, например - 1 минуты, будут сохранены данные о 3 последних процессах ( $2000 * 1 / (10 * 60) \sim 3,3$ ). Старые данные удаляются автоматически по мере записи новых процессов. При задании недопустимо малого периода, при котором в память не умещаются данные о процессе, заданное значение игнорируется и автоматически вычисляется минимально допустимое значение.

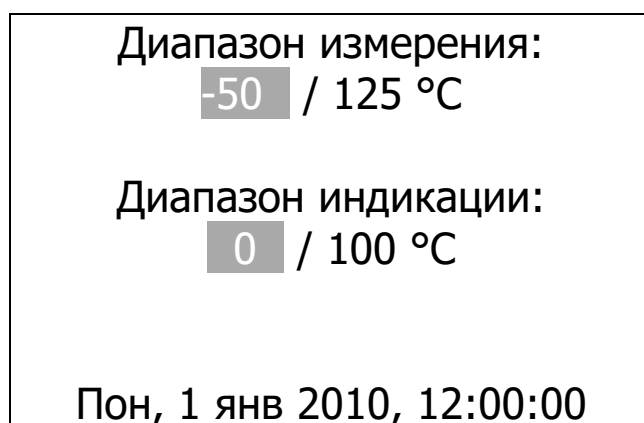
#### 4.5.5 Пункт главного меню «Параметры»

Пункт служит для изменения параметров регулятора и раскрывается следующим образом:



##### 4.5.5.1 Подменю «Диапазоны»

Подменю позволяет изменить диапазон измерения температуры и диапазон индикации температуры одновременно для всех каналов. Переход к изменяемому параметру производится клавишами  и , изменение – клавишами  и . При выходе с запоминанием (по клавише ) будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12). При выходе по клавише  изменения сохранены не будут.



##### 4.5.5.2 Подменю «Сигнализация»

Подменю позволяет включать / выключать сигнализацию недопустимых отклонений температуры объекта от заданной и изменять величину допуска этих отклонений:

Диапазон сигнализации:  
Канал № 8

При  $-\Delta T > 5$  °С Выкл.  
При  $+\Delta T > 5$  °С Звуковая

Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

Меню позволяет отдельно включать сигнализацию о заниженной или завышенной температуре индивидуально для каждого канала. Сигнализация может быть звуковой, световой (мигание светодиода на корпусе блока управления) или двойной (световой и звуковой одновременно).

Переход к изменяемому параметру производится клавишами  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$ , изменение – клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$ . При выходе с запоминанием (по клавише  $\boxed{F}$ ) будет запрошен пароль, если до этого он был установлен (см. п. 4.5.9.12). При выходе по клавише  $\boxed{C}$  изменения сохранены не будут.

#### 4.5.6 Пункт главного меню «Просмотр памяти»

Пункт служит для просмотра зафиксированных измерений температуры объектов (камер) в работающих каналах.

◀ Канал № 1 ▶

Просмотр памяти ◀

03 янв, 12:10, 600  
02 янв, 12:10, 600  
01 янв, 12:10, 1200

Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

Первая выбираемая строка служит для выхода в главное меню, остальные (с указанием даты и времени начала процесса и количества записанных отсчетов) – для просмотра изменения температуры во время цикла термообработки. Для просмотра следует выбрать нужный цикл клавишами  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  и нажать клавишу  $\boxed{F}$ . Режим просмотра по циклам зависит от выбранного ре-

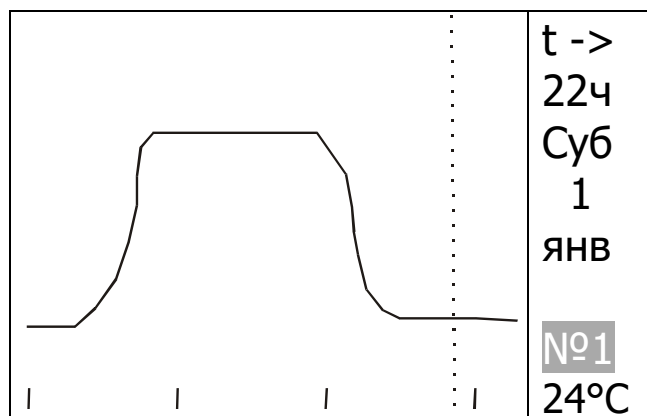
жима индикации и может быть либо текстовым, либо в виде графика изменения температуры. Изменение вида просмотра – клавишей **M**.

#### 4.5.7 Пункт главного меню «Просмотр журнала»

Пункт служит для просмотра данных для составления журнала пропарки. Раскрывается следующим образом (в зависимости от выбранного ранее режима просмотра):

1к	23	23	25	23	24	t →
2к	29	33	37	42	46	14ч
3к	22	23	23	25	29	Су6
4к	38	43	47	52	58	1
5к	85	84	85	85	84	янв
6к	26	26	24	24	24	
7к	25	25	25	25	25	
8к	25	25	25	24	25	(°C)

или

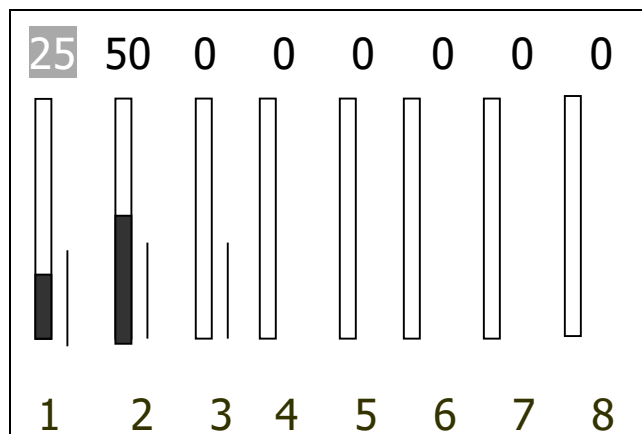


Вид просмотра изменяется по клавише **M**, движение по журналу – клавишами **←** и **→**, смена номера канала (для режима диаграммы) – клавишами **↑** и **↓**. Выход в главное меню производится нажатием клавиш **F** или **C**.

#### 4.5.8 Пункт главного меню «Состояние задвижек»

Пункт служит для просмотра состояния исполнительных механизмов (в дальнейшем – ИМ) и прямого управления ими. Раскрывается следующим образом:



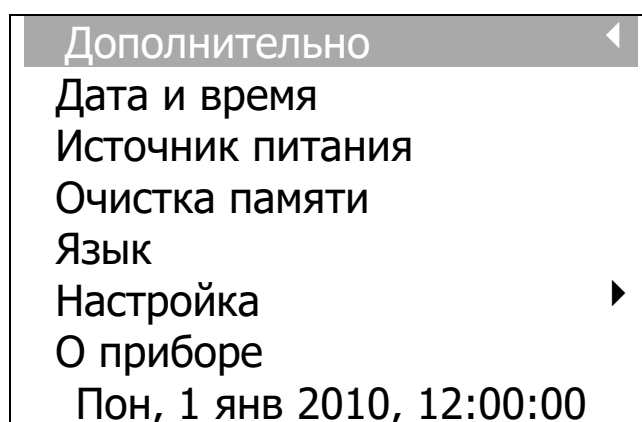


Предполагается, что в качестве исполнительных механизмов используются регулирующие задвижки с реверсивным электроприводом. Для каждого из каналов выводится по две шкалы. Левая шкала и число над ней показывают предполагаемое состояние задвижки от 0 (полностью закрыта) до 99 (полностью открыта). Правая тонкая линия – ток исполнительного механизма. Отсутствие правой шкалы говорит об отключенном состоянии электропривода (или контактора), максимум шкалы соответствует току электропривода 2 А.

Данное меню позволяет выявить неправильную работу ИМ – обрыв в цепи питания ИМ (отсутствие тока при включенном управлении), заклинивание двигателя ИМ (повышенное потребление и отказ концевого выключателя) и т.п.

#### 4.5.9 Пункт главного меню «Дополнительно»

Пункт включает в себя вторую ветвь главного меню с менее часто используемыми пунктами, которая выглядит следующим образом:







Пункт **«Дополнительно»** возвращает дисплей в основную ветвь главного меню.





#### 4.5.9.1 Пункт «Дата и время»



Пункт позволяет установить текущую дату и время. Меню выглядит следующим образом:

Дата и время
12:00:08
1 янв 2000
Суббота
Коррекция -0,9 с / сут

Выбор изменяемого параметра (секунды, минуты, часы, число, месяц, год или значение коррекции хода часов) производится клавишами  и , клавишами  и  изменяется их значение. При изменении времени автоматически происходит переход на летнее и зимнее время, а также индикация дня недели.

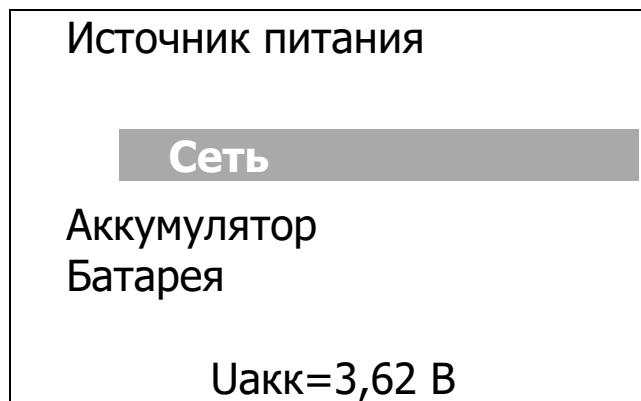
Коррекция хода позволяет повысить точность хода встроенных часов до нескольких секунд в месяц. Для установки необходимого значения коррекции нужно установить часы по сигналам точного времени. Через несколько суток (для удобства расчетов – через 10) также по сигналам точного времени проверить уход часов. Если, например, часы за 10 суток ушли вперед на 9 секунд, то из текущего значения коррекции необходимо вычесть 0,9 секунд. Если за это же время часы отстали, например, на 25 секунд, то к текущему значению коррекции нужно прибавить 2,5 секунды.

Для обнуления секунд по сигналам точного времени используется одновременное нажатие клавиш , , или , .

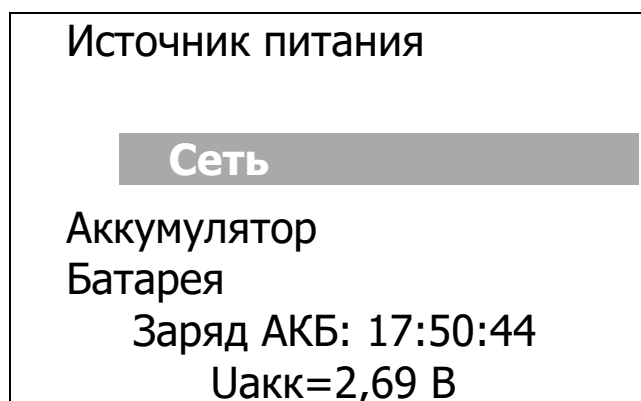
Выход из меню установки времени производится нажатием клавиш  или .

#### 4.5.9.2 Пункт «Источник питания»

Пункт позволяет проконтролировать напряжение резервных аккумуляторов и раскрывается следующим образом:

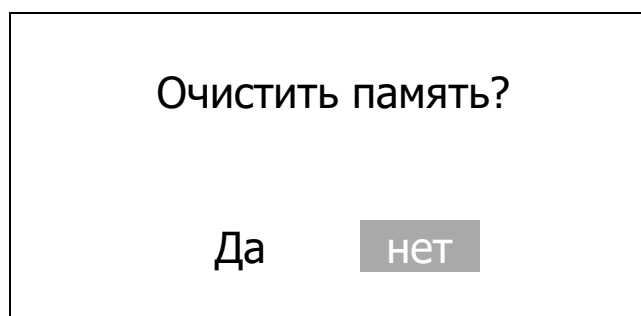


В данном исполнении регулятор питается от сети и выбран всегда пункт «**Сеть**». Пользователь не может изменить это состояние, установленное на предприятии-изготовителе. В приборе реализован автоматический подзаряд резервных аккумуляторов при их разряде ниже порогового напряжения 2,3 В. Во время заряда в меню «Источник питания» появляется строка «Заряд АКБ:» и оставшееся время заряда:



#### 4.5.9.3 Пункт «Очистка памяти»




Этот пункт второй ветви главного меню позволяет удалить зафиксированные во время процессов термообработки результаты измерений температуры. Раскрывается пункт следующим образом:



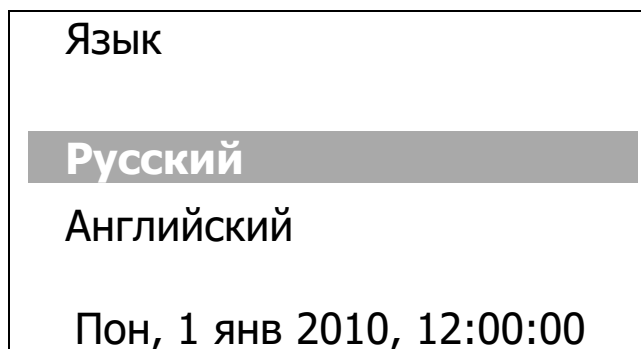
Память очищается только при выборе ответа «Да», что является защитой от случайного стирания при неквалифицированных действиях пользователя.

Обычно необходимости в очистке памяти не возникает, так как при записи новых данных старые удаляются автоматически по мере необходимости. Если очистка памяти все же потребовалась, нужно выбрать данный пункт меню и два раза утвердительно ответить на вопросы о подтверждении очистки. Необходимо иметь в виду, что при очистке памяти **автоматически прекращаются все идущие в данный момент процессы.**

#### 4.5.9.4 Пункт «Язык»

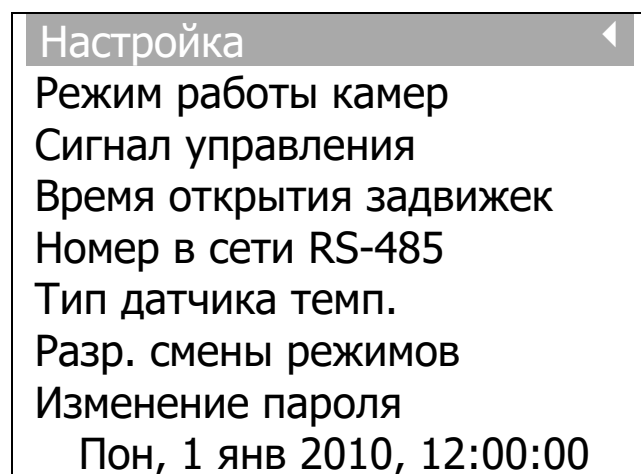
Пункт позволяет изменить язык вывода всех сообщений. Сообщения меню могут выводиться на русском или английском языках. Язык вывода сообщений изменяется клавишами ,  и запоминается при выходе из меню по клавише .

Меню выглядит следующим образом:



#### 4.5.9.5 Пункт «Настройка»

Пункт позволяет изменить настройку параметров датчиков и длительность сигнала управления. Для правильной работы регулятора изменение настроек должно производиться только опытными пользователями. Меню выглядит следующим образом:



Выбор пункта **«Настройка»** приводит к возврату в верхнее меню.

#### 4.5.9.6 Пункт «Режим работы камеры»

Пункт позволяет изменить для каждого канала индивидуально режим работы регулятора во время процессов термообработки:

Режим работы камеры
Камера № <b>1</b>
Периодического действия
Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

Возможный выбор режима работы для каждой камеры – непрерывного или периодического действия. В камерах непрерывного действия постоянно поддерживается одна и та же температура, в камерах периодического действия последовательно сменяются режимы работы – предварительное выдерживание, нагрев, изотермическое выдерживание, охлаждение. От выбранного в данном пункте режима работы камеры будет зависеть вид меню **«Программирование»** - **«Описание процесса»**.

При выходе из меню с измененными параметрами клавишей **F** будет запрошен пароль, если ранее он был установлен (см. п. 4.5.9.12).

#### 4.5.9.7 Пункт «Сигнал управления»

Пункт позволяет настроить режим регулирования для условий конкретной пропарочной камеры и применяемого исполнительного механизма:

Сигнал управления
Канал № <b>1</b>
10 сек
(60 сек. период)

Под длительностью сигнала управления понимается время, в течение которого подается управление на исполнительный механизм. В скобках указан период выдачи управления на исполнительный механизм. При длительности сигнала управления меньше 30 секунд период равен одной минуте. При увеличении длительности период равен удвоенному значению длительности сигнала управления.

Длительность сигнала управления должна выбираться в зависимости от времени полного открытия / закрытия задвижек применяемых исполнительных механизмов (ориентировочное значение – одна треть от времени открытия задвижки). При заниженной длительности сигнала управления время, за которое задвижка полностью откроется, будет очень большим, в результате чего управление будет инерционным, а отклонения от заданной температуры – слишком большими. При завышенной длительности сигнала управления большим будет и период управления, в результате чего управление также будет инерционным. На практике значение длительности сигнала управления не следует выбирать выше, чем время полного открытия задвижки исполнительного механизма. Точное значение длительности сигнала управления подбирается экспериментально для каждой камеры.

Если длительность сигнала управления равна времени полного открытия задвижки исполнительного механизма, регулятор реализует пороговый режим управления. При уменьшении длительности сигнала управления режим управления приближается к пропорциональному. В этом режиме задвижки открываются и закрываются не полностью, а изменяется лишь степень их открытия. Точность регулирования в этом режиме выше.

Если ранее был установлен пароль (см. п. 4.5.9.12), при выходе из меню с измененными параметрами клавишей **F** он будет запрошен.

#### **4.5.9.8 Пункт «Время открытия задвижек»**

Пункт позволяет настроить регулятор к применяемому исполнительному механизму:

Время открытия задвижек

Канал № **1**

30 сек  
Для клапанов  
установить 0 сек

Настройка времени открытия необходима для правильной индикации положения задвижек в меню **«Состояние задвижек»**.

Значение времени открытия может быть взято из паспортных данных на задвижки или измерено, используя меню **«Состояние задвижек»**. Для измерения необходимо сначала полностью закрыть задвижку, а затем включить открытие задвижки и измерить время открытия (реальное, а не по показаниям прибора).

При установке нулевого значения времени открытия напряжение включения/выключения будет выдаваться постоянно, а не только на время импульса управления. Такой режим используется для управления клапанами (с двумя возможными состояниями – «открыто» и «закрыто»).

Если ранее был установлен пароль (см. п. 4.5.9.12), при выходе из меню с измененными параметрами клавишей **F** он будет запрошен.

#### **4.5.9.9 Пункт «Номер в сети RS-485»**

Пункт позволяет выбрать разные номера приборов при параллельном подключении к одному преобразователю интерфейсов USB/RS-485 нескольких регуляторов:

Номер в сети RS-485

**1**

Пон, 1 янв 2010, 12:00:00

При работе с одним регулятором этот номер может быть любым числом от 0 до 9. Необходимо иметь в виду, что такой же номер должен быть установлен в меню **«Настройка»** компьютерной программы связи (см. приложение А).

Если ранее был установлен пароль (см. п. 4.5.9.12), при выходе из меню с измененными параметрами клавишей **F** он будет запрошен.

#### **4.5.9.10 Пункт «Тип датчика температуры»**

Пункт позволяет выбрать один из двух возможных типов датчиков температуры – ДТЦ-МК-1.2 или ДТС-1.01 (по заказу).

Для правильной работы регулятора необходимо, чтобы для каждого используемого датчика в этом меню был выбран правильный тип датчика. При неверном выборе регулятор не сможет считать значение температуры датчика.

Для выхода из меню нажмите клавишу **F** или **C**. При нажатии **F** измененные данные будут сохранены (если был установлен пароль, он будет запрошен), при нажатии **C** - проигнорированы.

#### **4.5.9.11 Пункт «Разрешение смены режимов»**




Пункт позволяет разрешить или запретить изменение режимов термообработки. При выборе значения «Запрещено» в меню «Запуск/останов» можно будет только останавливать идущие процессы, и запускать новые процессы в свободных камерах. При выборе значения «Разрешено» в меню «Запуск/останов» появятся дополнительные пункты с названиями режимов. По умолчанию изменение запрещено, т.к. при некорректном изменении режима (например, при включении режима нагрева из режима охлаждения) будет испорчена информация о температуре задания, и график температуры задания в программе связи будет выводиться некорректно.


Если ранее был установлен пароль (см. п. 4.5.9.12), при выходе из меню с измененными параметрами клавишей **F** он будет запрошен.


#### **4.5.9.12 Пункт «Изменение пароля»**

Пункт позволяет задать, изменить или запретить пароль, запрашиваемый при всех изменениях параметров, запуске или



остановке процесса пропарки. При входе в меню запрашивается действующий пароль, если он установлен. При неверном вводе пароля выдается сообщение, и новый пароль не запрашивается. При правильном вводе пароля запрашивается новый четырехзначный пароль и его подтверждение (повторный ввод). При несовпадении ввода пароля и подтверждения новый пароль запрашивается повторно. В качестве пароля может быть задана любая 4-значная комбинация клавиш, не использующая клавиши , , и не начинающаяся с клавиши .

При необходимости запрещения пароля на запрос нового пароля и на его подтверждение следует нажать клавишу .

Если пароль установлен и забыт, то для его переназначения или отмены следует войти в меню установки пароля и, на запрос ввода старого пароля нажать и удерживать в течение 15 секунд клавишу  (должны раздаваться короткие звуковые сигналы). После отпускания клавиши появится приглашение ввода нового пароля.

#### **4.5.9.13 Пункт «О приборе»**

Позволяет посмотреть название прибора, версию управляющей программы, данные о предприятии - изготовителе.

## **5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор соответствует классу II ГОСТ 12.2.007.0-75.

В силовом блоке регулятора присутствуют напряжения, опасные для жизни, поэтому категорически запрещаются работы при открытых токоведущих частях и при отсутствии защитного заземления исполнительных механизмов.

5.2 Все работы по ремонту и обслуживанию производить только при отключенном разъеме исполнительных механизмов силового блока.

5.3 При работе с регулятором температуры необходимо руководствоваться общими положениями «Правил эксплуатации электроустановок и техники безопасности».

5.4 Регулятор температуры не содержит компонентов, опасных для жизни и здоровья людей.

## **6 РАБОТА С ПРИБОРОМ**

### **6.1 Подготовка к работе**

6.1.1 Подготовить пультовое помещение, которое должно соответствовать следующим требованиям:

- температура воздуха +10...+35 °С;
- влажность воздуха не более 70 %;
- защищенность от пыли и влаги;
- сохранность оборудования.

6.1.2 Удалить упаковку.

6.1.3 Установить блок управления на столе, а силовой блок – на стене пультового помещения в удобном для обслуживания и эксплуатации месте.

6.1.4 Для крепления силового блока установить на стене, на высоте 1-1,5 м прилагаемую металлическую пластину. На пластину навесить силовой блок с помощью имеющихся на задней стенке отверстий. Затем к верхней части металлической пластины привернуть винтом стопорящую планку. Для удобства работы можно вынуть крышку мешающего держателя предохранителя.

6.1.5 Около силового блока на стене установить клеммник на 24 контакта для подключения датчиков температуры.

6.1.6 Установить два автоматических выключателя и подвести к ним питание от разных фаз. Первый автомат – с током защиты (1...1,5) А для питания регулятора, второй – с током защиты 10 А для питания исполнительных механизмов. Первый автомат должен быть запитан от фазы без резких перепадов нагрузки, например, от осветительной сети.

6.1.7 Соединить блоки между собой прилагаемым кабелем.

6.1.8 Подключить разъем кабеля датчиков температуры к блоку управления.

6.1.9 Установить на объекты датчики температуры и подключить их к соответствующим клеммам кабеля датчиков температуры.

6.1.10 Произвести электрический монтаж соединений блоков с датчиками и с исполнительными механизмами согласно схемы подключения (приложение В)

6.1.11 Требования к установке датчиков.

- Место установки датчика в камере должно наиболее полно отражать реальную температуру объекта. Обычно это середина длинной стороны камеры.
- Должно быть исключено прямое попадание струи пара на датчик.
- Кабели должны выбираться с учетом условий эксплуатации (рабочая температура, влажность и т.д.).
- Для очень удаленных термодатчиков, если не обеспечивается нормальное считывание регулятором температуры датчика, применяются специальные согласующие устройства – репитеры, включаемые в разрыв кабеля через (200...300) м.
- Провода, идущие к датчику температуры должны быть промаркированы во избежание неверного подключения.
- Допускается для разных датчиков объединять провода +5 В и GND.
- Провода датчиков должны быть уложены в заземленную трубу или короб. Не допускается использование общих труб для прокладки силовых кабелей и кабелей датчиков.

6.1.12 Подключить кабели исполнительных механизмов к клеммнику-разъему силового блока.

## 6.2 Порядок работы с прибором

6.2.1 Убедиться в готовности объектов и включить питание регулятора температуры с помощью выключателя (поз.2 рис.4)<sup>1</sup>. При этом на дисплее должно появиться главное меню. При появлении любого другого меню или одного из режимов индикации выйти в главное меню можно, несколько раз нажав клавишу **C**.

6.2.2 Для правильного сохранения времени процессов термообработки в памяти регулятора необходимо установить текущее время. Для этого:

- В главном меню клавишами **↑**, **↓** выбрать пункт **«Дополнительно»** и раскрыть его, нажав клавишу **F**.

В появившемся меню клавишами **↑**, **↓** выбрать пункт **«Дата и время»** и также раскрыть его, нажав клавишу **F** (см. также п. 4.5.9.1).

---

<sup>1</sup> В дальнейшем рекомендуется оставлять выключатель питания во включенном состоянии для постоянной подзарядки резервных аккумуляторов.

- Перемещая курсор клавишами  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$ , выбирать последовательно значения часов, минут, секунд, даты, месяца, года и изменять их клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$ .

- Если известно необходимое значение коррекции хода часов, клавишами  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  выбрать значение «Коррекция» и выставить нужное значение клавишами  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ . Порядок вычисления значения коррекции описан в п. 4.5.9.1. Если значение коррекции неизвестно, изменять его не следует.

- Нажать клавишу  $\text{C}$  2 раза. При первом нажатии должно появиться меню «Дополнительно», при втором – главное меню.

6.2.3 Регулятор обеспечивает работу с пропарочными камерами непрерывного и периодического действия. Для камер непрерывного действия поддерживается постоянная температура в течение всего цикла термообработки. Для камер периодического действия заданная температура изменяется в зависимости от текущего режима. На рисунке 5 показан типичный график изменения температуры для камеры периодического действия.

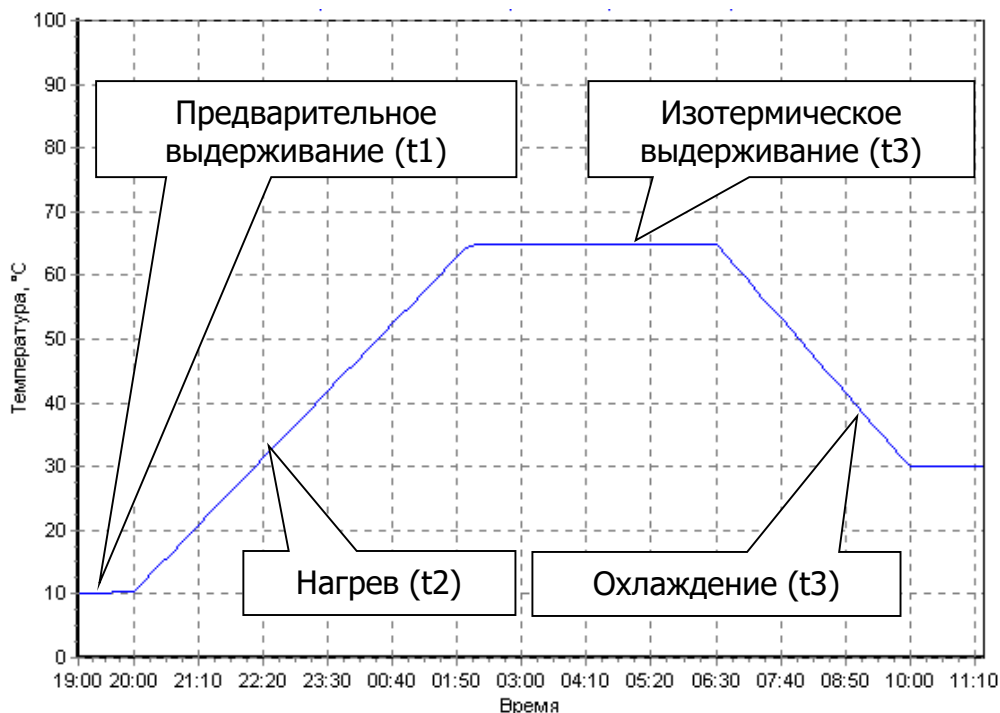



Рисунок 5 – Поддерживаемое изменение температуры для камер периодического действия

Для правильной работы регулятора необходимо установить правильный **режим работы камеры** для каждого канала в зависимости от типа пропарочной камеры, в которой устанавливается датчик температуры этого канала. Для этого:








- В главном меню клавишами ,  выбрать пункт «**Дополнительно**».
- В появившемся меню выбрать пункт «**Настройка**».
- В пункте «**Настройка**» выбрать «**Режим работы камеры**».
- В меню выбора режима работы камеры последовательно для каждого канала установить правильный режим работы.

6.2.4 Для получения лучших результатов регулирования (более точного поддержания температуры и снижения выбросов температуры в начале режима нагрева) во время процесса термообработки следует экспериментально подобрать **длительность сигнала управления**. Под длительностью сигнала управления понимается время, в течение которого подается управление на исполнительный механизм. Например, если установлена длительность сигнала управления 10 секунд, и температура в камере ниже заданной, то один раз в минуту задвижка подачи пара (при пропарке бетона паром) будет приоткрываться в течение 10 секунд. Если температура будет выше заданной, задвижка будет закрываться по 10 секунд каждую минуту.

Длительность сигнала управления должна подбираться экспериментально в зависимости от инерционности камеры и времени полного открытия / закрытия задвижек исполнительных механизмов. При сильно заниженной длительности сигнала управления время, за которое задвижка полностью откроется, будет очень большим, в результате чего управление будет инерционным, а отклонения от заданной температуры – слишком большими. При завышенной длительности сигнала управления большим будет и период управления, в результате чего управление также будет инерционным. На практике значение длительности сигнала управления не следует выбирать выше, чем время полного открытия задвижки исполнительного механизма.



Если длительность сигнала управления равна времени полного открытия задвижки исполнительного механизма, регулятор реализует пороговый режим управления. При уменьшении длительности сигнала управления режим управления приближается к пропорциональному. В этом режиме задвижки открываются и закрываются не полностью, а изменяется лишь степень их открытия. Точность регулирования в этом режиме выше.





6.2.5 Для правильного отображения положений задвижек исполнительных механизмов необходимо ввести в регулятор правильные значения **времени полного открытия задвижек**. Для этого:

- В главном меню клавишами ,  выбрать пункт **«Дополнительно»**.
- В появившемся меню выбрать пункт **«Настройка»**.
- В пункте **«Настройка»** выбрать **«Время открытия задвижек»**.
- В меню установки времени открытия задвижек, пользуясь клавишами , ,  и , установить значения времени открытия задвижек последовательно для каждого канала. Эти значения берутся из документации на исполнительные механизмы или уточняются экспериментально. Если во всех камерах исполнительные механизмы одинаковые, то можно ввести значение времени только один раз. Для этого перед вводом параметра устанавливают номер канала **«\*»**, означающий «все каналы одновременно».
- Для сохранения изменений в памяти регулятора выйти из меню, нажав клавишу .




6.2.6 Для нормальной связи с компьютером по интерфейсу RS-485 необходимо **установить номер блока в сети RS-485**. Если имеется только один регулятор, то этот номер может быть любым, важно лишь, чтобы такой же номер был установлен в программе связи, запускаемой на компьютере. Если имеется несколько регуляторов «РТМ-5» или регистраторов «Терем-3.1», и они подключены параллельно к одному компьютеру, то все регуляторы и регистраторы должны иметь разные номера в сети RS-485.







Для установки номера блока в сети RS-485 нужно:








- В главном меню клавишами ,  выбрать пункт **«Дополнительно»**.
- В появившемся меню выбрать пункт **«Настройка»**.
- В пункте **«Настройка»** выбрать **«Номер в сети RS-485»**.






В этом меню, пользуясь клавишами , , установить нужный номер и выйти, нажав клавишу . При выходе по клавише  изменения сохранены не будут.

6.2.7 Проверить и при необходимости установить **параметры программы термообработки** – длительности режимов, температуру изотермического выдерживания, время начала процесса и др. Для этого:

- В главном меню клавишами ,  выбрать пункт «**Программирование**» и раскрыть его, нажав клавишу  (см. также п. 4.5.4).

Для проверки или переустановки **длительностей режимов и температуры** изотермического выдерживания выбрать пункт «**Описание процесса**» и развернуть его клавишей  (см. также п. 4.5.4.1). Перемещая курсор клавишами  и , изменить последовательно все необходимые параметры клавишами  и . Название изменяемого параметра появляется в нижней строке дисплея. После установки всех параметров выйти из меню, нажав на клавишу .

- Для проверки или переустановки **гистерезиса регулятора** выбрать пункт «**Гистерезис регулятора**» и развернуть его клавишей . Перемещая курсор клавишами  и , выбрать изменяемый параметр - номер канала или величину гистерезиса в градусах. Изменить его клавишами  и . Для запоминания произведенных изменений нажать клавишу  или сменить номер канала. Для отмены произведенных изменений можно нажать клавишу .

- Для проверки или переустановки периода времени, с которым будут сохраняться в памяти значения температуры объектов, выбрать пункт «**Период отсчетов**» и развернуть его клавишей . Перемещая курсор клавишами  и , выбрать изменяемый параметр - величину периода отсчета или единицу измерения (часы, минуты, секунды). Изменить его клавишами  и . При изменении нужно иметь в виду, что от величины периода отсчетов и длительности процесса обработки зависит количество отсчетов, запоминаемых в ходе одного процесса. Для

каждого канала сохраняется до 2000 отсчетов. Для запоминания произведенных изменений нажать клавишу **F** или сменить номер канала. Для отмены произведенных изменений можно нажать клавишу **C**.

6.2.8 В качестве основного способа начала процесса термообработки рекомендуется **ручной запуск**. Для начала процесса регулирования в режиме ручного запуска необходимо:

- В главном меню клавишами **↑** и **↓** выбрать пункт **«Запуск / останов»** и раскрыть его, нажав клавишу **F** (см. также п. 4.5.3).

- В меню **«Запуск / останов»** выбрать нужный канал клавишами **↑**, **↓**.

Если в данный момент процесса в канале нет, строка меню будет выглядеть:



или



Надпись «Ожидание» означает, что в меню **«Программирование»** - **«Начало процесса»** задано время автоматического запуска. Для отключения автоматического запуска следует в этом меню выставить любое прошедшее время и периодичность запуска – «однократно».

В обоих случаях (надпись: «Нет процесса» или «Однократно») при нажатии клавиши **F** появится предложение начала процесса (предварительного выдерживания для камер периодического действия или изотермического выдерживания для камер непрерывного действия) которое можно подтвердить нажатием клавиши **F** или отменить нажатием **C**.











6.2.9 Для задания времени автоматического начала процесса регулирования необходимо:

- В главном меню клавишами **↑**, **↓** выбрать пункт **«Программирование»** и раскрыть его, нажав клавишу **F**.

- Выбрать меню **«Начало процесса»** и раскрыть его клавишей **F**.





- Выбрать клавишами ,  номер канала, для которого нужно задать время работы.
- Клавишами , ,  и , установить желаемые дату и время начала процесса термообработки, а также периодичность запуска процессов термообработки – однократно, ежедневно или по дням недели. В случае запуска по дням недели, установить также дни недели, по которым необходим запуск.
- Для сохранения сделанных изменений нажать клавишу , для отмены – клавишу .

При достижении в каком-либо канале времени начала цикла автоматически начинается процесс терморегулирования. Поэтому для обеспечения безопасной работы персонала в открытых камерах необходимо принимать дополнительные меры предосторожности: перед открытием пропарочных камер обеспечивать исполнительные механизмы или закрывать ручную задвижку подачи пара.

Если режим автоматического начала процесса термообработки не используется, необходимо выставить в меню **«Начало процесса»** прошедшее время и периодичность запуска «Однократно».

6.2.10 При необходимости, для **изменения хода процесса термообработки** в ручном режиме или **окончания процесса** необходимо\*:

- В главном меню выбрать пункт **«Запуск / останов»**.
- В меню **«Запуск / останов»** выбрать нужный канал клавишами ,  строка меню будет выглядеть в зависимости от состояния процесса в канале в данный момент:

 1: предв.выд.

или

 1: нагрев

или

---

\* Необходимость в ручном изменении хода процесса термообработки может возникнуть при различных нарушениях хода процесса – отказах исполнительных механизмов, прекращении подачи пара и т.п.

1: изотерм.выд.

или

1: охлаждение

Во всех случаях при нажатии клавиши **F** появится меню

Канал 1 предв. выд.
Начать предв. выд.
<b>Начать нагрев-выд.</b>
Начать охлаждение
Закончить процесс

Выбрав нужный пункт (предварительное выдерживание, нагрев и изотермическое выдерживание, охлаждение, окончание процесса) нужно подтвердить его нажатием клавиши **F** или отменить меню нажатием **C**.

### 6.3 Типовые примеры применения

В данном разделе приведен примерный порядок настройки блока управления для пропарочных камер различного типа.

#### 6.3.1 Восемь ямных пропарочных камер (периодического типа)

Установить режим работы камер в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Режим работы камер». Выбрать режим «Периодического действия». При смене режима работы будет автоматически очищен архив.

Установить тип используемых датчиков температуры в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Тип датчика температуры». После выхода из меню проверить работоспособность датчиков, нажав клавишу **M** и выбрав клавишами **←**, **→** экран с индикацией восьми каналов температуры. Значения температуры могут появиться или исчезнуть в течение 15 секунд после изменения типов датчиков.

Установить время открытия задвижек в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Время открытия задвижек» и длительность сигнала управления в меню «Дополнительно» -

«Настройка» - «Сигнал управления». Оптимальная длительность сигнала управления подбирается в процессе эксплуатации. В качестве начального значения рекомендуется выбрать одну треть от времени открытия задвижки.

Если есть необходимость в периодическом считывании данных на компьютер (по проводной линии связи или с помощью прибора «Термотрансфер»), то в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Номер в сети RS-485» должен быть выбран индивидуальный номер (от 1 до 9) для каждого из имеющихся блоков управления.

Установить период отсчетов температуры в меню «Программирование» - «Период отсчетов».

Для каждой из используемых пропарочных камер установить программу тепловой обработки в меню «Программирование» - «Описание процесса». При необходимости автоматического запуска процессов пропарки в меню «Программирование» - «Начало процесса» указать дату и время старта и периодичность запуска – однократно, по определенным дням недели или ежедневно. Для запрещения автоматического запуска выбрать любое прошедшее время и периодичность «Однократно».

### **6.3.2 Две туннельные пропарочные камеры (непрерывного типа)**

Установить режим работы камер в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Режим работы камер». Выбрать режим «Непрерывного действия (1-2-3-4; 5-6-7-8)». При смене режима работы будет автоматически очищен архив.

Установить тип используемых датчиков температуры в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Тип датчика температуры». После выхода из меню проверить работоспособность датчиков, нажав клавишу **M** и выбрав клавишами **←**, **→** экран с индикацией восьми каналов температуры. Значения температуры могут появиться или исчезнуть в течение 15 секунд после изменения типов датчиков.

Установить время открытия задвижек в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Время открытия задвижек» и длительность сигнала управления в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Сигнал управления». Оптимальная длительность

сигнала управления подбирается в процессе эксплуатации. В качестве начального значения рекомендуется выбрать одну треть от времени открытия задвижки.

Если есть необходимость в периодическом считывании данных на компьютер (по проводной линии связи или с помощью прибора «Термотрансфер»), то в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Номер в сети RS-485» должен быть выбран индивидуальный номер (от 1 до 9) для каждого из имеющихся блоков управления.

Установить период отсчетов температуры в меню «Программирование» - «Период отсчетов».




Для каждого из используемых каналов (1-4 для пропарочной камеры 1, 2-8 для камеры 2) установить значение поддерживаемой температуры и длительности процесса в меню «Программирование» - «Описание процесса». При непрерывном использовании камеры значение длительности процесса может быть установлено в любое значение, удобно использовать длительность 24 часа.

При необходимости автоматического запуска процессов пропарки в меню «Программирование» - «Начало процесса» указать дату и время старта, периодичность запуска – однократно, по определенным дням недели, ежедневно, непрерывно. При выборе значения «Непрерывно» камера будет работать без перерывов, по окончании процесса регистрации температуры (с длительностью, определенной в меню «Описание процесса») автоматически начнется новый процесс. Для запрещения автоматического запуска можно выбрать любое прошедшее время и периодичность «Однократно».

При ручном запуске или остановке процесса пропарки в меню «Запуск/останов» можно выбрать любой из 1-4 каналов для первой камеры и любой из каналов 5-8 для второй.

### **6.3.3 Восемь камер сушки древесины**

Установить режим работы камер в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Режим работы камер». Выбрать режим «Непрерывного действия (1,2,3,4,5,6,7,8)». При смене режима работы будет автоматически очищен архив.

Установить тип используемых датчиков температуры в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Тип датчика температуры». После выхода из меню проверить работоспособность датчиков, нажав клавишу  и выбрав клавишами ,  экран с индикацией восьми каналов температуры. Значения температуры могут появиться или исчезнуть в течение 15 секунд после изменения типов датчиков.

Установить время открытия задвижек в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Время открытия задвижек» равным нулю, при этом в качестве исполнительного механизма можно использовать контактор, подключенный к выходу управления открытием задвижки. Контактор может управлять калориферами, тепловентиляторами и т. п. В меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Сигнал управления» установить желаемый период управления, по умолчанию установлен период 1 мин. Значение времени сигнала управления значения не имеет, исполнительные механизмы будут включаться на все время периода управления.

Если есть необходимость в периодическом считывании данных на компьютер (по проводной линии связи или с помощью прибора «Термотрансфер»), то в меню «Дополнительно» - «Настройка» - «Номер в сети RS-485» должен быть выбран индивидуальный номер (от 1 до 9) для каждого из имеющихся блоков управления.

Установить период отсчетов температуры в меню «Программирование» - «Период отсчетов».

Для каждого канала установить температуру и длительность процесса сушки в меню «Программирование» - «Описание процесса». При необходимости автоматического запуска процессов в меню «Программирование» - «Начало процесса» указать дату и время старта и периодичность запуска – однократно, по определенным дням недели или ежедневно. Для запрещения автоматического запуска выбрать любое прошедшее время и периодичность «Однократно».

## **7 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА**

7.1 Рекомендуемый интервал калибровки прибора не реже одного раза в год.

7.2 Первичная и периодическая калибровка выполняется предприятием-изготовителем.

7.3 На прибор, прошедший калибровку выдается сертификат о калибровке.

## **8 МАРКИРОВКА**

Маркировка прибора РТМ-5 содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора РТМ-5;
- порядковый номер прибора (на нижних крышках блоков).

## **9 УТИЛИЗАЦИЯ**

Специальных мер для утилизации материалов и комплектующих элементов, входящих в состав прибора, кроме аккумуляторов, не требуется, так как отсутствуют вещества, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы. Аккумуляторы утилизируются в установленном порядке.

## **10 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

10.1 Для обеспечения надежной работы регулятора температуры в период эксплуатации необходимо перед началом работы произвести внешний осмотр и проверку работоспособности.

10.2 Во время эксплуатации и проверки запрещается вскрывать блоки регулятора температуры и датчики.

10.3 Регулятор температуры необходимо содержать в чистоте, периодически протирать сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов, пыли и сырости. Корпус датчика протирать ватой, смоченной техническим спиртом.

10.4 С целью повышения долговечности работы встроенной аккумуляторной батареи регулятор температуры необходимо выключать как можно реже.

10.5 Характерные неисправности, которые могут быть устранены пользователями самостоятельно, а также методы их устранения приведены в таблице 10.1. При других видах неисправностей следует обращаться к изготовителю за консультацией или ремонтом.

Таблица 10.1

№	Наименование неисправности и ее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
1	При включении питания регулятора температуры индикация отсутствует	Отсутствует питающее напряжение	Проверить напряжение 220 В фазы В (контакты 25 – 26 клеммника К2), состояние автомата защиты
		Перегорел предохранитель силового блока	Заменить предохранитель силового блока
2	Не работают все исполнительные механизмы, индикация на силовом блоке нормальная	Сработал автомат защиты исполнительных механизмов	Проверить цепи исполнительных механизмов и при необходимости устранить причину срабатывания автомата защиты. Включить автомат защиты
		Обрыв в цепи автомата защиты	Проверить электромонтаж в цепи автомата защиты исполнительных механизмов
3	Не работает один или несколько исполнительных механизмов, индикация на силовом блоке нормальная	Перегорел предохранитель исполнительного механизма	Проверить и при необходимости заменить предохранители исполнительных механизмов
		Обрыв в цепи исполнительного механизма	Проверить электромонтаж в цепи неработающего исполнительного механизма

## **11 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

11.1 Транспортирование приборов должно проводиться в упакованном виде любым крытым видом транспорта (авиатранс-

портом - в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

11.2 Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

11.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться в соответствии с транспортной маркировкой по ГОСТ 14192.

11.4 Температурные условия транспортирования приборов от минус 25 °С до плюс 50 °С.

11.5 Упакованные приборы должны храниться в условиях 1 по ГОСТ 15150.

## **12 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем РЭ использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

СП 130.13330.2018 «СНиП 3.09.01-85 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».

## **13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

13.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов требованиям технических условий. Гарантийный срок - 18 месяцев с момента продажи прибора.

13.2 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно производить ремонт прибора, если он выйдет из строя.



13.3 Гарантийное обслуживание осуществляется в месте нахождения предприятия-изготовителя. Срок гарантии на прибор увеличивается на время его нахождения в ремонте.

Прибор предъявляется в гарантийный ремонт в полной комплектации, указанной п. «**Комплектность**».



**Внимание!** Оборудование для гарантийного ремонта должно быть предоставлено в чистом виде.

13.4 Срок проведения ремонтных работ - 30 рабочих дней с момента получения прибора заводом-изготовителем.

13.5 Срок замены прибора - 30 рабочих дней с момента получения прибора заводом-изготовителем. Замена производится при наличии существенного недостатка (стоимость устранения недостатков равна или превышает 70 % от стоимости товара или проявление недостатка происходит после его устранения).

13.6 Недополученная в связи с проявлением неисправности прибыль, транспортные расходы, а также косвенные расходы и убытки не подлежат возмещению.

13.7 Гарантия не распространяется на:

- аккумуляторы;
- быстроизнашивающиеся запчасти и комплектующие (соединительные кабели, разъёмы и т.п.);
- расходные материалы (карты памяти и т.п.).

13.8 Гарантийные обязательства теряют силу, если:

- прибор подвергался механическим, тепловым или атмосферным воздействиям;
- прибор вышел из строя из-за попадания внутрь посторонних предметов, жидкостей, агрессивных сред, насекомых;
- на приборе удален, стерт, не читается или изменен заводской номер.

13.9 Гарантийный ремонт и периодическую поверку осуществляет предприятие-изготовитель ООО «НПП «Интерприбор»: 454080, Челябинск, а/я 12771, бесплатные звонки по России 8-800-775-05-50, тел/факс (351) 729-88-85.

13.10 Представитель ООО «НПП «Интерприбор» в Москве: тел/факс (499) 174-75-13, (495) 988-01-95, тел. Моб. +7-495-789-28-50.

## 14 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Блок управления, шт.	1	
2	Блок силовой (нагрева), шт.	1	
3	Преобразователь интерфейсов USB/RS-485, шт.	1	
4	Вставка плавкая ВП1 2 А, шт.	2	
5	Аккумулятор (АА), шт.	2	в составе блока управления
6	Кабель межблочный, шт.	1	
7	Кабель связи с преобразователем интерфейсов, шт.	1	
8	Кабель с монтажным блоком для подключения термодатчиков, шт.	1	
9	Руководство по эксплуатации, экз.	1	
10	Программа связи с компьютером, CD-диск / флеш-карта, шт.	1	
11	Термодатчики, шт.	—	кол-во по заказу
12	Схема подключения, экз.	1	вложена в РЭ
13	Блок силовой (охлаждения), шт.	1	по заказу

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Программа связи прибора с компьютером

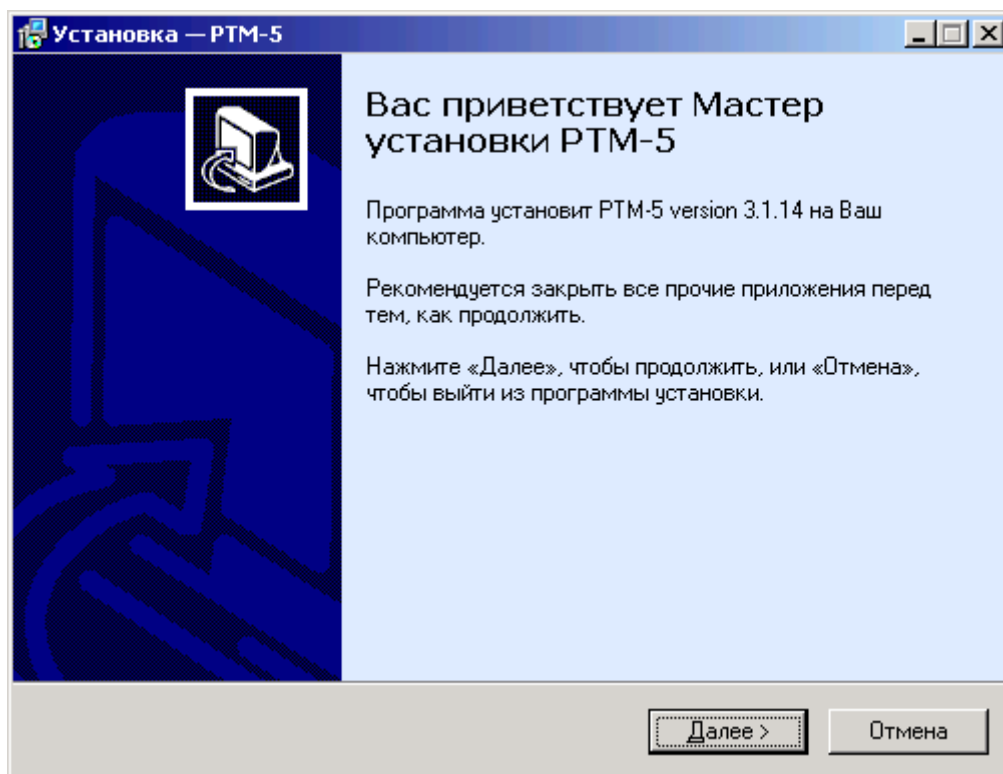
Программа связи с компьютером предназначена для просмотра и распечатки данных о температуре в процессе терморегулирования, автоматически сохраняемых в энергонезависимой памяти блока управления. Связь с блоком управления осуществляется с помощью преобразователя интерфейсов по интерфейсам RS-485 (между блоком управления и преобразователем) и USB (между преобразователем и компьютером).

#### Минимальные требования к компьютеру

- Операционная система Windows- XP/ 7/ 8/ 10 (32- или 64-разрядная)
- Жесткий диск: свободное пространство не менее 20 Мбайт
- USB-порт USB-2.0
- Привод CD-ROM / DVD-ROM / Blue-ray.

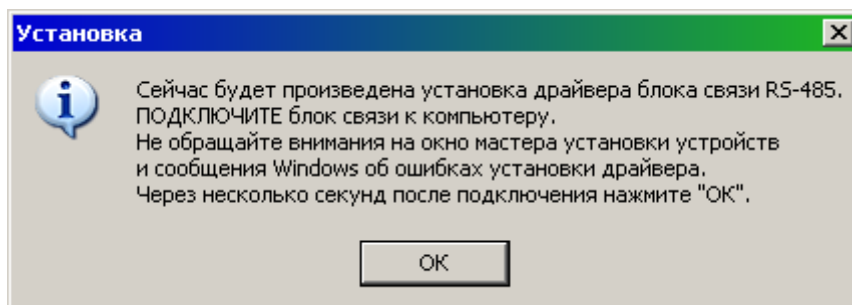
#### Инсталляция программы

Для инсталляции программы нужно вставить компакт-диск (или флеш-карту) в дисковод компьютера, и запустить программу SetupRTM5.exe. Должно появиться диалоговое окно приглашения в программу инсталляции:

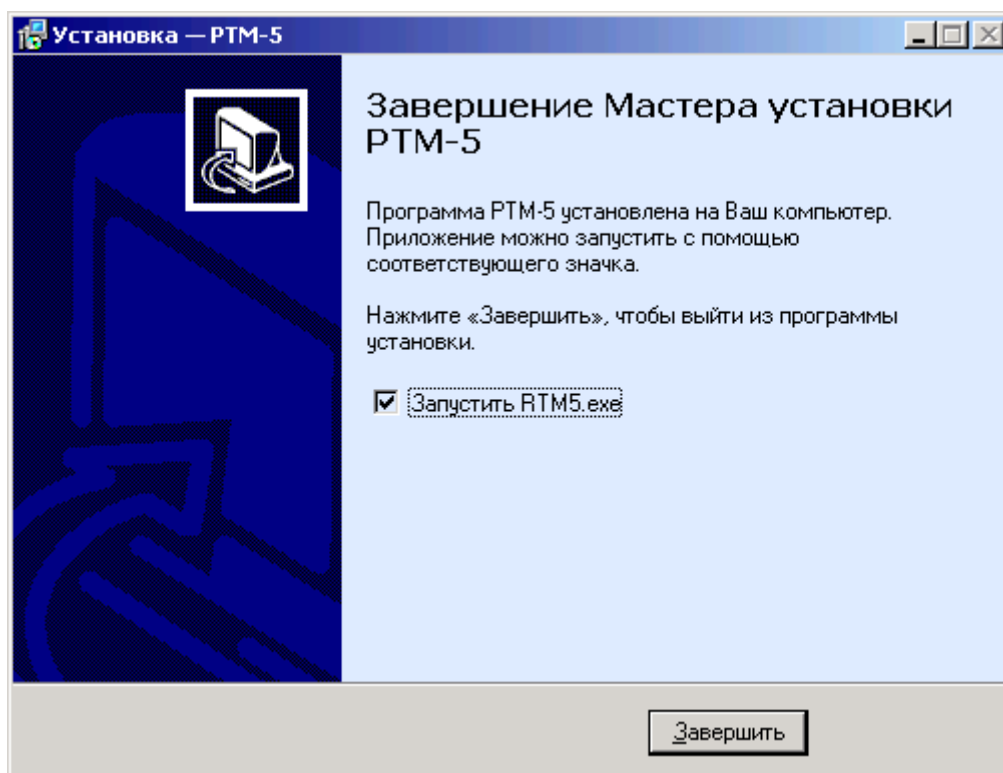


При нажатии на кнопку «Далее» появятся окно выбора папки установки программы, окно создания ярлыков и окно хода установки программы.

В процессе установки программы будет установлен драйвер блока связи RS-485.



После завершения установки программа установки предложит запустить установленную программу PTM-5.

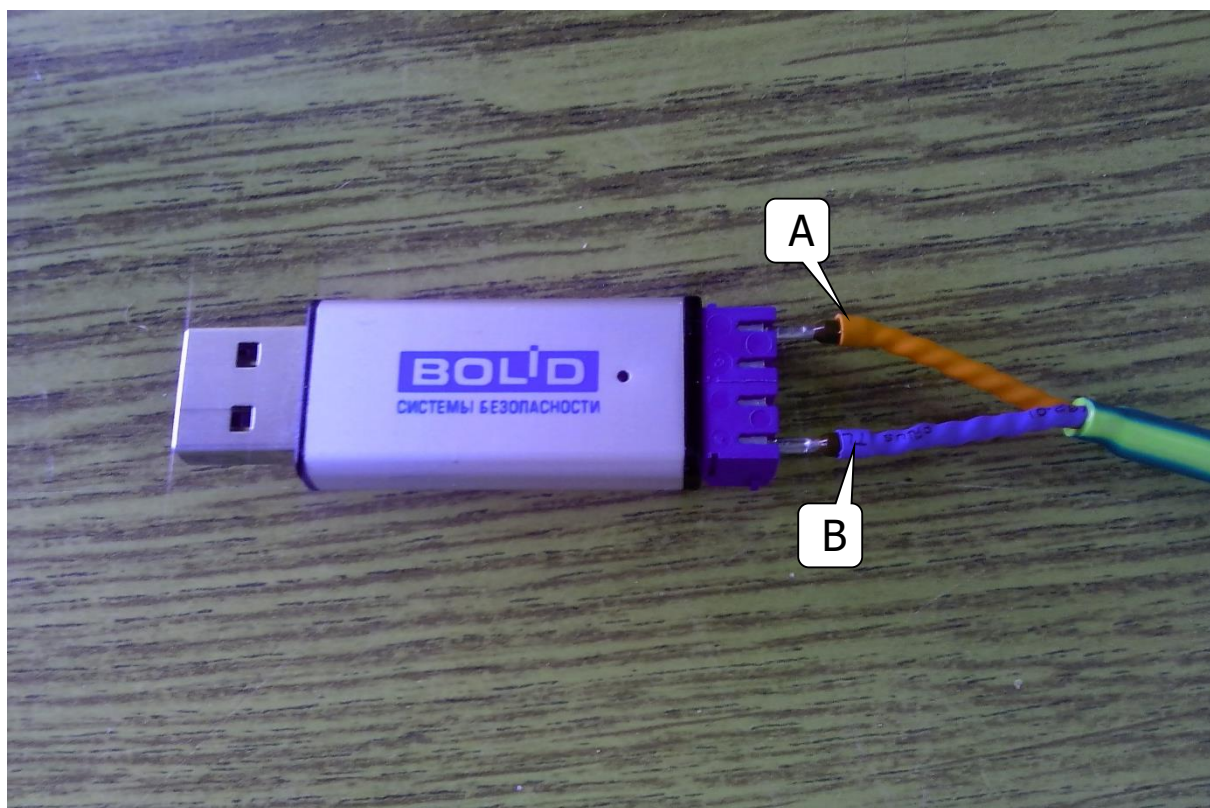


В последующем программу можно запускать, используя иконку «Регулятор PTM-5» на рабочем столе или через меню «Пуск» - «PTM-5» - «Регулятор PTM-5».

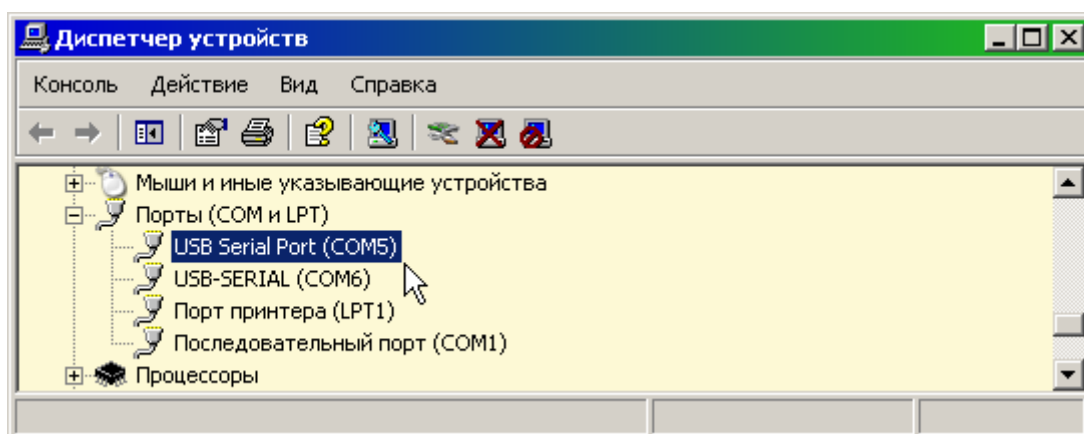
### **Подключение блока управления к компьютеру**

Блок управления подключается к одному из USB-портов компьютера при помощи преобразователя интерфейсов. На преобразователе имеется зажимная колодка для подключения проводов интерфейса RS-485 «А» и «В». Имеющийся в комплекте

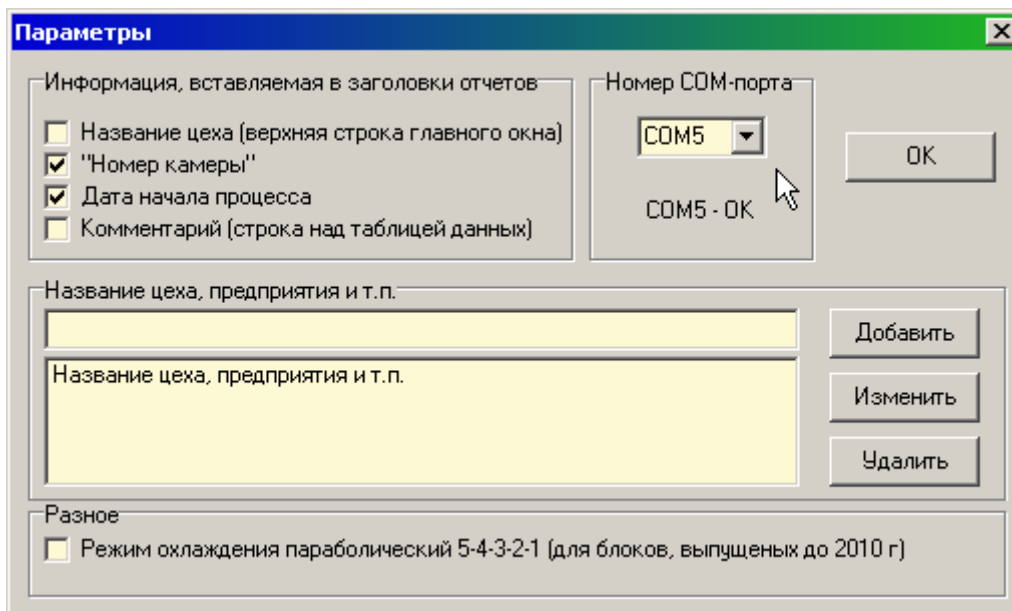
кабель связи может быть удлинен до 500 метров, при этом нужно соблюдать полярность, как показано на рисунке (провод «А» от контакта «2» разъема на блоке управления помечен оранжевым цветом, провод «В» от контакта «1» синим).



После подключения преобразователя интерфейсов к USB-порту компьютера и установки драйвера (драйвер устанавливается при установке программы связи) в диспетчере устройств компьютера появляется устройство «USB Serial Port».



Нужно запомнить номер COM-порта, автоматически присвоенный системой при установке драйвера. Этот номер (на приведенной картинке COM5) необходимо ввести в меню «Параметры» программы связи.



**Примечание 1.** Если отключить преобразователь интерфейсов от компьютера, и подключить его к другому USB-разъему, Windows может присвоить устройству другой номер COM-порта, что приведет к потере связи компьютера с блоком управления. В этом случае нужно повторно выбрать номер COM-порта в меню «Параметры» программы связи или изменить номер COM-порта в окне свойств устройства в диспетчере устройств (окно свойств вызывается двойным щелчком мыши на строке устройства, для смены номера нужно перейти на вкладку «Параметры порта», нажать кнопку «Дополнительно...» и выбрать желаемый номер из выпадающего списка «Номер COM-порта»).

**Примечание 2.** Отключение блока связи от USB-порта во время работы программы связи не рекомендуется, т.к. может привести к отказу при считывании данных из блока управления или к нестабильной работе программы. При необходимости отключения блока связи рекомендуется перезапускать программу связи.

**Примечание 3.** Для некоторых версий адаптеров USB-RS-485 для нормальной работы устройства необходимо найти в «Диспетчере устройств» компьютера строку для соответствующего COM порта, и в окне свойств устройства на вкладке «Port Setting» поставить галочку «RS-485».



## Порядок работы с программой

- Запустить программу "RTM5" – на мониторе появится изображение окна с панелью кнопок, 8-страничным «блокнотом» и меню:

The screenshot shows the RTM-5 software window titled "RTM-5. Программа связи с терморегулятором". The interface includes a menu bar (Файл, Команды, Помощь), a toolbar with icons for various functions, and a status bar at the bottom with options like "Построение, просмотр, печать графика".

Callouts point to the following elements:

- Номер блока PTM-5 в сети RS-485 (points to the '1' in the toolbar)
- Название предприятия (points to the text "Мостоотряд 123, Пермь" in the status bar)
- Список процессов термообработки (points to the list of camera numbers)
- Строка комментария (points to the text "23 августа 2002 г, 14:16:08, 2 + 32 + 20 отсчетов, период - 1 мин")
- Данные выбранного процесса (points to the selected row in the data table)

№	Дата и время	Температура, °C	Задание, °C
1	14:16 (23 августа 2002 г)	22.0	30.0
2	14:17 (23 августа 2002 г)	22.1	30.0
3	14:18 (23 августа 2002 г)	24.7	32.0
4	14:19 (23 августа 2002 г)	29.2	34.0
5	14:20 (23 августа 2002 г)	31.8	36.0
6	14:21 (23 августа 2002 г)	32.6	38.0
7	14:22 (23 августа 2002 г)	32.5	40.0
8	14:23 (23 августа 2002 г)	32.1	42.0
9	14:24 (23 августа 2002 г)	33.8	44.0
10	14:25 (23 августа 2002 г)	37.8	46.0
11	14:26 (23 августа 2002 г)	42.9	48.0
12	14:27 (23 августа 2002 г)	48.3	50.0
13	14:28 (23 августа 2002 г)	52.5	52.0
14	14:29 (23 августа 2002 г)	53.6	54.0
15	14:30 (23 августа 2002 г)	52.8	56.0

- Кнопки на панели имеют подсказки, появляющиеся при нахождении некоторое время курсора мыши на кнопке. В нижней части окна имеется строка статуса, в которой также появляются короткие сообщения о назначении элементов управления программы. Более подробную помощь по работе с программой можно получить, нажав клавишу F1 или выбрав в меню «Помощь» пункт «Содержание».

- Мышью можно изменять размеры окна, свертывать окно или разворачивать его на весь экран. При этом после выхода из

программы последнее состояние окна будет сохранено и восстановлено при следующем входе в программу.

- Если при запуске программы появляется сообщение об отсутствии или занятости выбранного COM-порта, то необходимо нажать на кнопку «Пропустить», а затем, используя меню или кнопку изменения параметров, поменять номер используемого COM-порта. Аналогично нужно поступить, если появляется сообщение о неподключенном преобразователе интерфейсов. Наиболее распространенные сообщения об ошибках рассмотрены в пунктах «Разрешение возможных проблем» справочной системы (вызвать справку по кнопке F1, нажать кнопку «Содержание» и выбрать раздел «Решение возможных проблем»).

- Для просмотра данных на компьютере сначала необходимо считать их из блока управления. Это можно сделать, выбрав подпункт меню «Считывание данных из РТМ-5» пункта «Команды» или нажав на одноименную кнопку с изображением компьютера. При этом в строке состояния в нижней части окна программы появляется шкала индикатора прогресса и кнопка отмены. Считываться данные будут из блока, номер которого в сети RS-485 выбран в главном окне программы. При успешном чтении данных автоматически заполняются таблицы и «перелистываются» страницы «блокнота» в основном окне программы, после чего окно индикатора прогресса пропадает. При ошибке в канале связи предпринимается новая попытка чтения. Количество попыток чтения устанавливается через меню или кнопку изменения параметров.

- После считывания данных из блока управления можно с помощью мыши выбрать желаемый номер камеры (лист «блокнота») и желаемый процесс (в выпадающем списке процессов термообработки над таблицей данных). После выбора нужного процесса таблица будет содержать данные о времени измерения температуры, реальном значении температуры объекта в это время и о значении температуры задания в это время.

- Для сохранения данных о процессе на диске компьютера можно воспользоваться кнопкой «Сохранить...» с изображением дискеты или пунктом «Сохранить...» меню «Файл». Появится стандартное диалоговое окно выбора пути и имени сохраняемого



файла. В этом окне нужно выбрать путь и задать имя сохраняемого файла. Рекомендуется в имени процесса указать дату в порядке год-месяц-число и краткое описание процесса, например «2000.01.01. Изделие N 1.rtm». rtm здесь – это расширение файла, принятое для файлов этого типа. При необходимости для сохраняемого процесса можно создать новую папку. Рекомендуется создавать папки в зависимости от местонахождения камеры или по времени процесса. Например «Цех N 5», «2000 год» и т.п. В файле сохраняются не только данные, но и комментарий, введенный в поле комментария над таблицей. Для процесса, показанного на рисунке вверху, сохранится комментарий «Пермь МО № 123».

### ВНИМАНИЕ!

При установке программы на компьютер с операционной системой в учетной записи пользователя которой ограничены права пользователя на запись файлов пользователя в системные папки Windows, файлы данных необходимо сохранять в папку, отличную от папки с установленной программой:

C:\Program Files\Interpribor\RTM-5, например в:

X:\Мои документы\Интерприбор\РТМ-5.

- Для просмотра сохраненных на диске данных можно воспользоваться кнопкой «Открыть...» с изображением открытой папки или пунктом «Открыть...» меню «Файл». Появится стандартное диалоговое окно открытия файла, в котором можно найти нужный файл. Найти файл будет намного легче, если при сохранении ему было дано имя с указанием даты и названия изделия. По умолчанию в окне выбора файлов видны только файлы с расширением «.rtm». При необходимости просмотра файлов с любыми другими расширениями в окне «Тип файлов» нужно выбрать строку «Все файлы (\*.\*)».

- Для копирования всех данных процесса термообработки или части таблицы в другие программы, запущенные в среде Windows, можно воспользоваться буфером обмена. Для копирования в буфер всей таблицы служит кнопка «Копировать» на панели и пункт «Копирование в буфер обмена» меню «Команды». Для копирования любой части таблицы ее нужно выделить мышью и нажать комбинацию клавиш «Ctrl-C». Эта комбинация – стандартная для многих программ Windows. Скопированные в

буфер обмена данные можно использовать, например, для составления отчетов в программах Excel или Word. Для вставки содержимого буфера в документы Excel или Word можно использовать комбинацию клавиш «Ctrl-V» или пункт «Вставить» меню «Правка». Эти способы также являются стандартными для многих программ Windows.

- Для просмотра и печати данных выбранного процесса термообработки в виде таблицы необходимо выбрать пункт «Печать отчета» меню «Файл» или нажать на кнопку «Печать отчета». Появится окно предварительного просмотра отчета:

Предварительный просмотр

55%

Закреть


16 декабря 2010

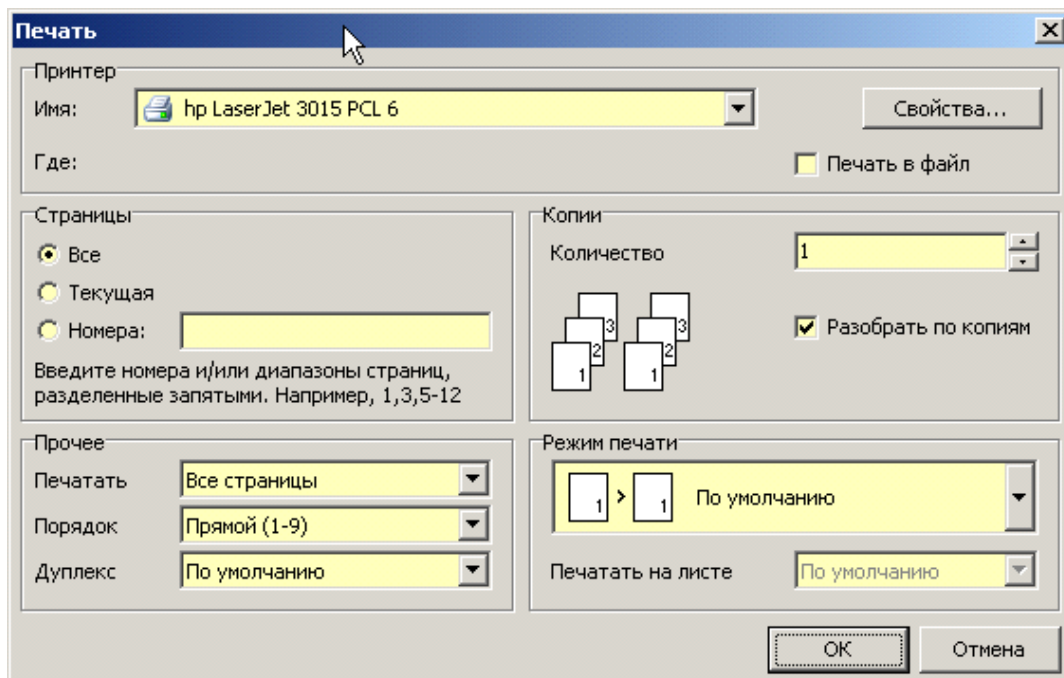
№	Дата и время	Температура	Задымление	№	Дата и время	Температура	Задымление
1	06:30 (16 декабря 2010)	26,8 °C	35,0 °C	51	14:50 (16 декабря 2010)	69,4 °C	70,0 °C
2	06:40 (16 декабря 2010)	35,6 °C	35,7 °C	52	15:00 (16 декабря 2010)	69,5 °C	70,0 °C
3	06:50 (16 декабря 2010)	36,3 °C	37,1 °C	53	15:10 (16 декабря 2010)	69,6 °C	70,0 °C
4	07:00 (16 декабря 2010)	40,1 °C	38,6 °C	54	15:20 (16 декабря 2010)	69,8 °C	70,0 °C
5	07:10 (16 декабря 2010)	37,4 °C	40,1 °C	55	15:30 (16 декабря 2010)	70,1 °C	70,0 °C
6	07:20 (16 декабря 2010)	42,4 °C	41,5 °C	56	15:40 (16 декабря 2010)	70,5 °C	70,0 °C
7	07:30 (16 декабря 2010)	43,8 °C	43,0 °C	57	15:50 (16 декабря 2010)	71,6 °C	70,0 °C
8	07:40 (16 декабря 2010)	43,8 °C	44,4 °C	58	16:00 (16 декабря 2010)	70,1 °C	70,0 °C
9	07:50 (16 декабря 2010)	46,7 °C	45,9 °C	59	16:10 (16 декабря 2010)	68,3 °C	70,0 °C
10	08:00 (16 декабря 2010)	47,3 °C	47,3 °C	60	16:20 (16 декабря 2010)	67,6 °C	70,0 °C
11	08:10 (16 декабря 2010)	47,5 °C	48,8 °C	61	16:30 (16 декабря 2010)	67,5 °C	70,0 °C
12	08:20 (16 декабря 2010)	48,3 °C	50,3 °C	62	16:40 (16 декабря 2010)	68,0 °C	70,0 °C
13	08:30 (16 декабря 2010)	48,4 °C	51,7 °C	63	16:50 (16 декабря 2010)	68,5 °C	70,0 °C
14	08:40 (16 декабря 2010)	48,8 °C	53,2 °C	64	17:00 (16 декабря 2010)	69,0 °C	70,0 °C
15	08:50 (16 декабря 2010)	49,8 °C	54,6 °C	65	17:10 (16 декабря 2010)	68,8 °C	70,0 °C
16	09:00 (16 декабря 2010)	50,6 °C	56,1 °C	66	17:20 (16 декабря 2010)	69,6 °C	70,0 °C
17	09:10 (16 декабря 2010)	52,2 °C	57,6 °C	67	17:30 (16 декабря 2010)	69,0 °C	70,0 °C
18	09:20 (16 декабря 2010)	51,6 °C	59,0 °C	68	17:40 (16 декабря 2010)	69,4 °C	70,0 °C
19	09:30 (16 декабря 2010)	51,9 °C	60,5 °C	69	17:50 (16 декабря 2010)	69,6 °C	70,0 °C
20	09:40 (16 декабря 2010)	52,6 °C	61,9 °C	70	18:00 (16 декабря 2010)	69,8 °C	70,0 °C
21	09:50 (16 декабря 2010)	53,4 °C	63,4 °C	71	18:10 (16 декабря 2010)	70,4 °C	70,0 °C
22	10:00 (16 декабря 2010)	54,3 °C	64,8 °C	72	18:20 (16 декабря 2010)	70,5 °C	70,0 °C
23	10:10 (16 декабря 2010)	54,6 °C	66,3 °C	73	18:30 (16 декабря 2010)	70,3 °C	70,0 °C
24	10:20 (16 декабря 2010)	55,2 °C	67,8 °C	74	18:40 (16 декабря 2010)	70,5 °C	70,0 °C
25	10:30 (16 декабря 2010)	56,0 °C	69,2 °C	75	18:50 (16 декабря 2010)	70,6 °C	70,0 °C
26	10:40 (16 декабря 2010)	56,2 °C	70,0 °C	76	19:00 (16 декабря 2010)	70,7 °C	70,0 °C
27	10:50 (16 декабря 2010)	57,1 °C	70,0 °C	77	19:10 (16 декабря 2010)	70,8 °C	70,0 °C
28	11:00 (16 декабря 2010)	57,5 °C	70,0 °C	78	19:20 (16 декабря 2010)	70,7 °C	70,0 °C
29	11:10 (16 декабря 2010)	58,6 °C	70,0 °C	79	19:30 (16 декабря 2010)	71,1 °C	70,0 °C
30	11:20 (16 декабря 2010)	59,5 °C	70,0 °C	80	19:40 (16 декабря 2010)	71,4 °C	70,0 °C
31	11:30 (16 декабря 2010)	60,1 °C	70,0 °C	81	19:50 (16 декабря 2010)	71,1 °C	70,0 °C
32	11:40 (16 декабря 2010)	60,6 °C	70,0 °C	82	20:00 (16 декабря 2010)	70,1 °C	70,0 °C
33	11:50 (16 декабря 2010)	61,4 °C	70,0 °C	83	20:10 (16 декабря 2010)	69,0 °C	70,0 °C
34	12:00 (16 декабря 2010)	62,5 °C	70,0 °C	84	20:20 (16 декабря 2010)	68,1 °C	70,0 °C
35	12:10 (16 декабря 2010)	63,3 °C	70,0 °C	85	20:30 (16 декабря 2010)	69,3 °C	70,0 °C
36	12:20 (16 декабря 2010)	63,0 °C	70,0 °C	86	20:40 (16 декабря 2010)	70,0 °C	70,0 °C
37	12:30 (16 декабря 2010)	63,6 °C	70,0 °C	87	20:50 (16 декабря 2010)	70,6 °C	70,0 °C
38	12:40 (16 декабря 2010)	63,7 °C	70,0 °C	88	21:00 (16 декабря 2010)	71,6 °C	70,0 °C
39	12:50 (16 декабря 2010)	64,5 °C	70,0 °C	89	21:10 (16 декабря 2010)	71,3 °C	70,0 °C
40	13:00 (16 декабря 2010)	64,1 °C	70,0 °C	90	21:20 (16 декабря 2010)	71,0 °C	70,0 °C
41	13:10 (16 декабря 2010)	64,8 °C	70,0 °C	91	21:30 (16 декабря 2010)	71,3 °C	70,0 °C
42	13:20 (16 декабря 2010)	64,8 °C	70,0 °C	92	21:40 (16 декабря 2010)	71,6 °C	70,0 °C
43	13:30 (16 декабря 2010)	65,5 °C	70,0 °C	93	21:50 (16 декабря 2010)	71,1 °C	70,0 °C
44	13:40 (16 декабря 2010)	65,1 °C	70,0 °C	94	22:00 (16 декабря 2010)	70,2 °C	70,0 °C
45	13:50 (16 декабря 2010)	66,7 °C	70,0 °C	95	22:10 (16 декабря 2010)	69,6 °C	70,0 °C
46	14:00 (16 декабря 2010)	67,7 °C	70,0 °C	96	22:20 (16 декабря 2010)	69,5 °C	70,0 °C
47	14:10 (16 декабря 2010)	68,6 °C	70,0 °C	97	22:30 (16 декабря 2010)	69,1 °C	70,0 °C
48	14:20 (16 декабря 2010)	69,0 °C	70,0 °C	98	22:40 (16 декабря 2010)	68,8 °C	70,0 °C
49	14:30 (16 декабря 2010)	69,7 °C	70,0 °C	99	22:50 (16 декабря 2010)	68,6 °C	70,0 °C
50	14:40 (16 декабря 2010)	70,4 °C	70,0 °C	100	23:00 (16 декабря 2010)	68,5 °C	70,0 °C



Страница 1 из 2

Отчет состоит из заголовка и подробной таблицы изменения измеренной температуры и температуры задания.

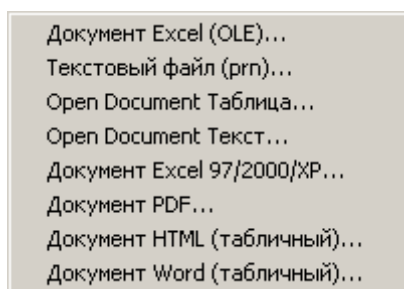
На управляющей панели окна просмотра отчета можно выбрать:

 - печать отчета, показывает диалог выбора принтера и параметров печати;




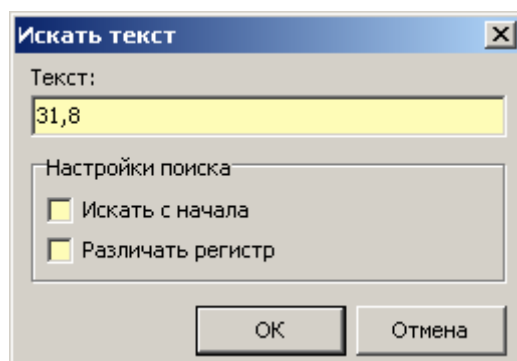
  - сохранение отчета в файл (справа) и открытие сохраненного ранее файла отчета (слева);

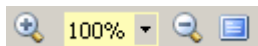
 - экспорт отчета в различные стандартные форматы:



 - экспорт отчета в формат Adobe Acrobat (\*.pdf);

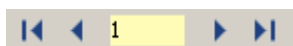
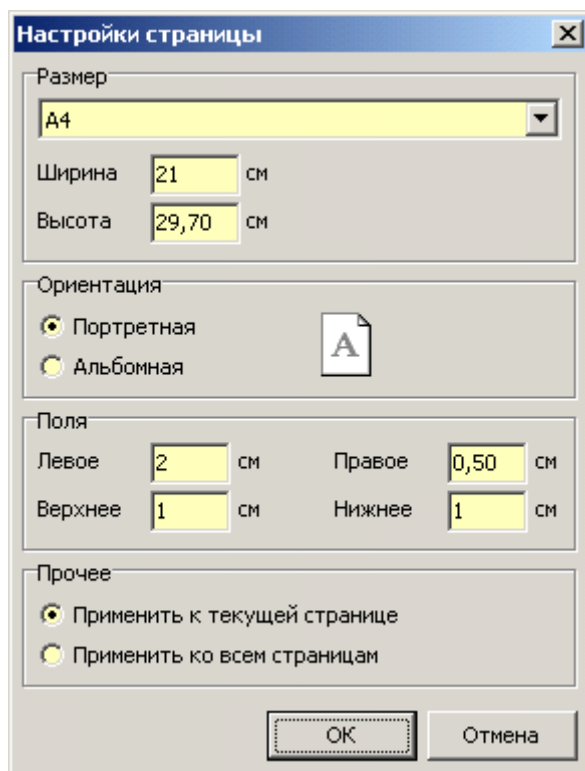
 - поиск по образцу:





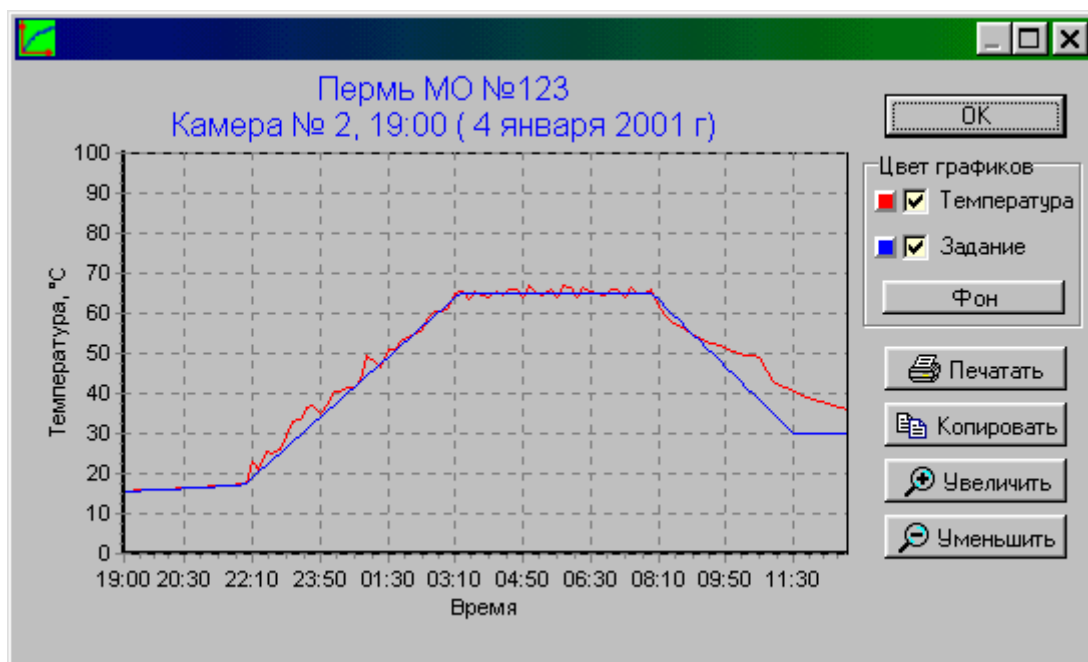
- выбор масштаба просмотра, переход в полно-экранный режим просмотра;

 - изменение свойств страницы:

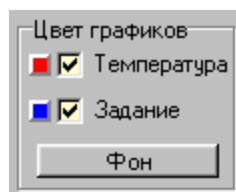


- переход на произвольную страницу отчета.

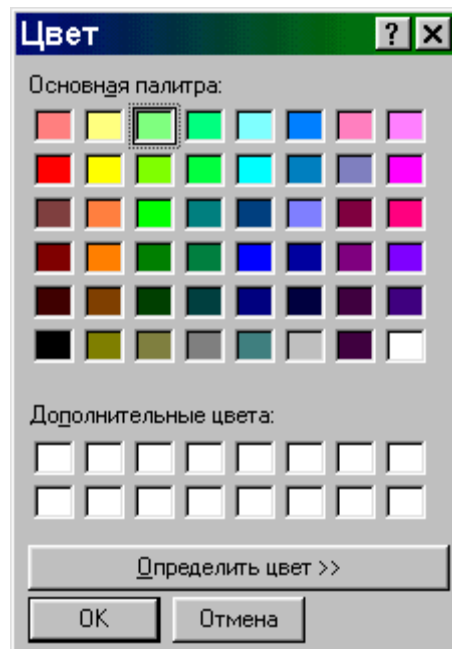
• Для просмотра данных в форме графиков необходимо выбрать пункт меню или нажать на кнопку «Построение графика». При этом появляется новое окно с графиками температуры процесса термообработки и температуры задания.



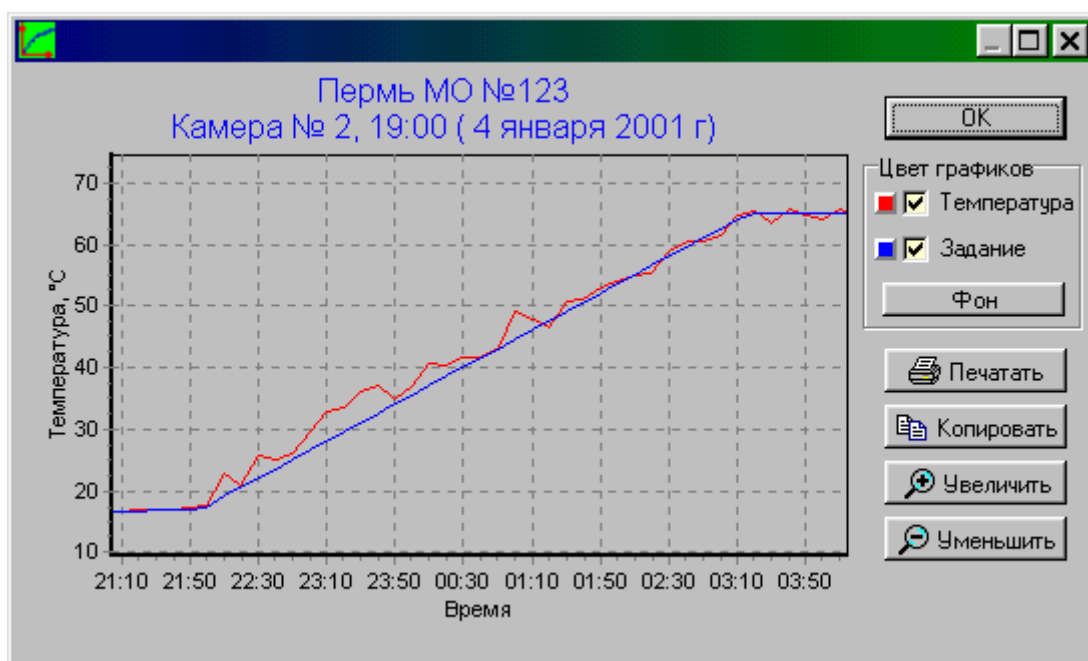
Правее графиков в этом окне расположена панель для включения-выключения и изменения цветов отдельных графиков.



Для отображения графика реальной температуры или графика заданной температуры, необходимо мышью установить соответствующий этому графику флажок. Если флажок убрать, график исчезнет. Для изменения цвета какого-либо из графиков нужно нажать на кнопку, расположенную левее флажка включения графика. Кнопки имеют те же цвета, что и соответствующие им графики. Нажатие кнопки приводит к появлению диалога выбора цвета. При выборе нового цвета будут автоматически обновлен цвет графика и кнопки. Аналогичным образом можно изменить цвет фона графика, нажав на кнопку «Фон».



- При появлении окна графиков масштаб автоматически выбирается таким, чтобы график процесса термообработки был виден полностью. Если необходимо рассмотреть какой-либо участок графика, его необходимо выделить левой кнопкой мыши. Выделенная часть увеличится в масштабе и займет все окно для более подробного рассмотрения.



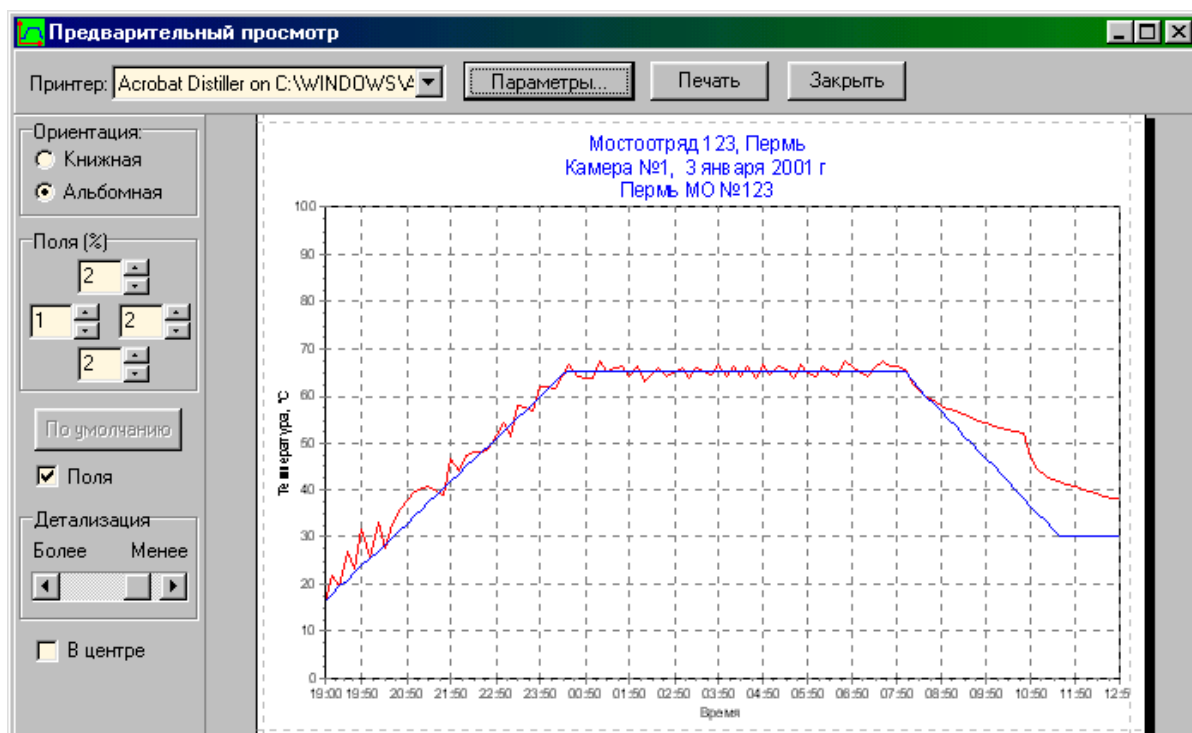
Для возврата к просмотру всего процесса нужно мышью выделить диапазон, захватывающий левую ось графика.

Изменить масштаб просмотра графика можно также, нажимая кнопки «Увеличить» и «Уменьшить».

Удерживая нажатой правую кнопку мыши, можно сдвинуть график в нужную сторону.

- Для использования изображения графика в других программах Windows можно воспользоваться буфером обмена. Для этого в окне с построенным графиком нужно мышью нажать кнопку «Копировать». Изображение графика будет скопировано в буфер обмена в том же виде, в котором видно на экране. Скопированные в буфер обмена данные можно использовать, например, для составления отчетов в программах Excel или Word. Для вставки содержимого буфера в документы Excel или Word можно использовать комбинацию клавиш «Ctrl-V» или пункт «Вставить» меню «Правка».

- Для печати графиков нужно нажать на кнопку «Печатать». Появляется окно предварительного просмотра, позволяющее выбрать принтер, изменить его свойства (например, качество печати или размер бумаги), выбрать ориентацию листа бумаги и расположение графика на листе. Выбранные размеры полей и положение движка «Детализация» автоматически сохраняются на диске компьютера.



После нажатия кнопки «Печать» диалога печати график будет распечатан на бумаге.

- При необходимости просмотра и печати данных о других процессах термообработки, опять выбирается нужная камера («страница блокнота») и процесс (строка выпадающего списка) и повторяются описанные выше действия.

- Для просмотра и печати листов журнала пропарки за любой сохраненный период времени нужно выбрать пункт меню «Файл» - «Журнал пропарки» или нажать одноименную кнопку на панели управления. Появится окно выбора даты и других параметров журнала:

Журнал пропарки

Информация для заголовков

Предприятие   из главного окна

Цех №  Пролет №  Линия №

Подписи

Начальник лаборатории

Исполнитель

Период формирования журнала

с

по

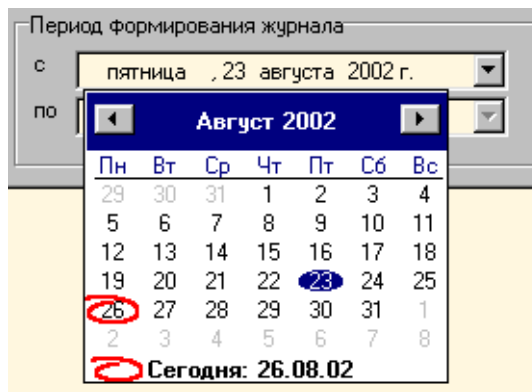
Информация, необходимая для ведения журнала пропарки считывается и сохраняется на диске компьютера автоматически при считывании данных из подключенных блоков РТМ-5 (не реже одного раза в 10 дней).

Перед началом просмотра и печати листов журнала необходимо ввести название предприятия, номера цеха, пролета и линии, ввести или выбрать из имеющегося списка фамилии начальника лаборатории и исполнителя.

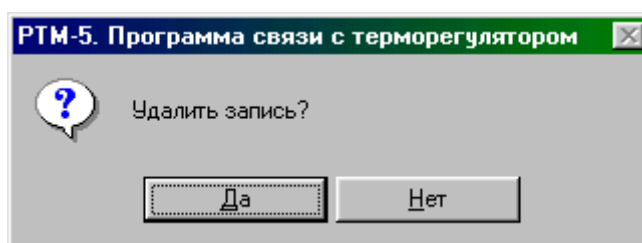
При установленном флажке «из главного окна» название предприятия копируется из главного окна программы. Вся введенная информация автоматически запоминается в компьютере и повторяется при следующем вызове окна, поэтому обычно требуется только ввод дат периода формирования журнала.



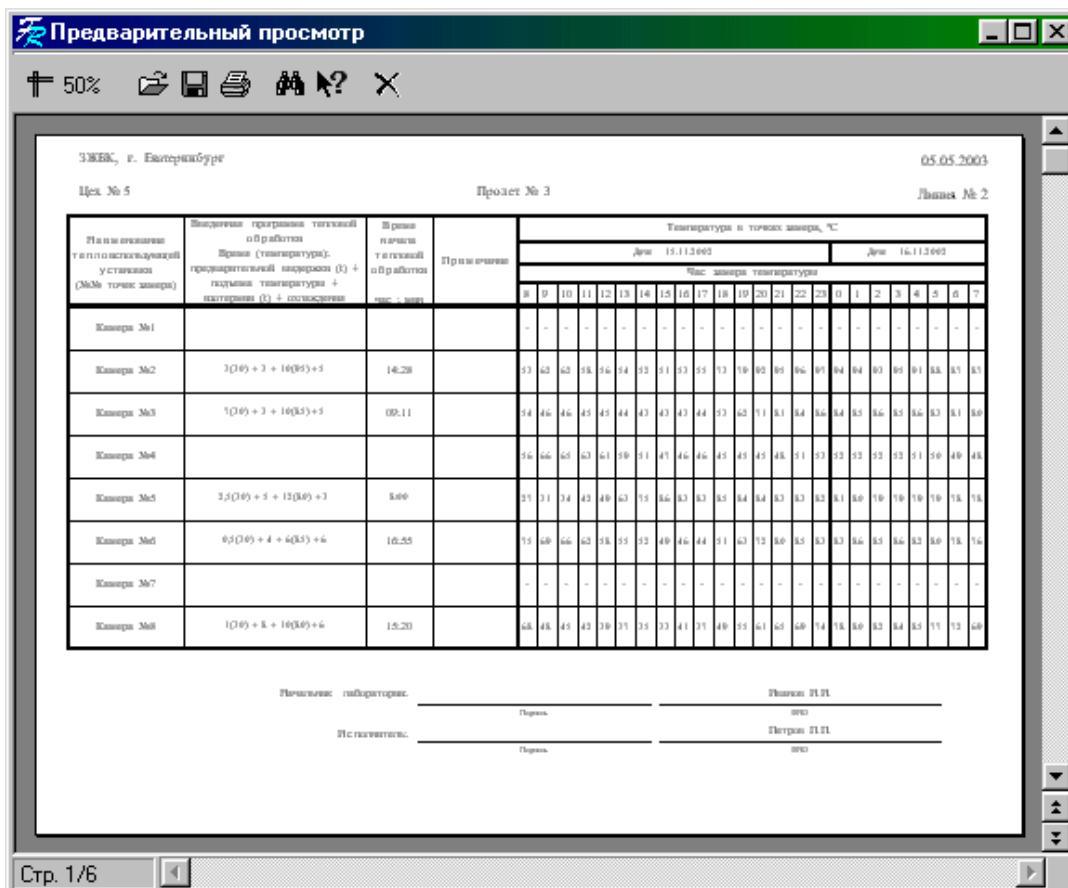
Даты вводятся выбором мышью дня из появляющегося календаря:



Каждая фамилия, введенная в список фамилий, автоматически сохраняется в нем после просмотра журнала. Для удаления фамилии из списка достаточно стереть ее кнопками «Забой» или «Delete» и подтвердить удаление:

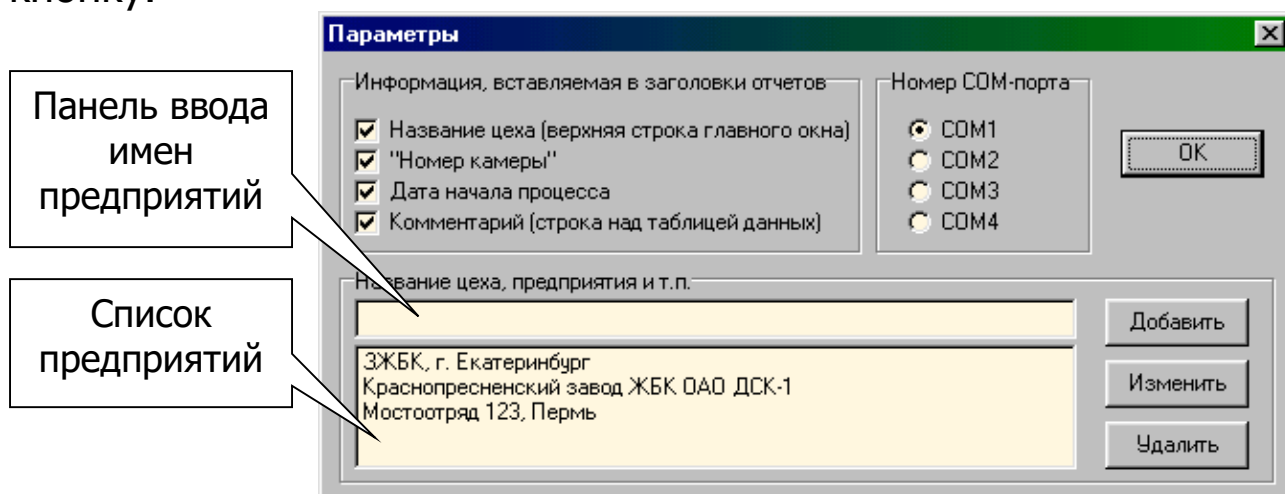


Просмотр журнала вызывается кнопкой «Просмотр»:





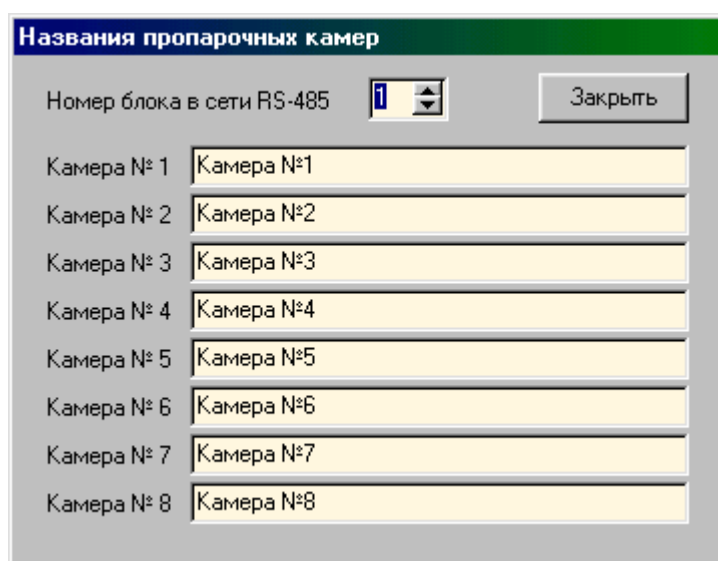
- Для изменения параметров программы нужно выбрать пункт меню «Изменение параметров» или нажать одноименную кнопку.



В подзаголовках окон текстового отчета и графиков могут быть указаны название предприятия (из главного окна), номер или название камеры, дата и время начала процесса, комментарий из главного окна программы. Для разрешения или запрета того или иного подзаголовка нужно установить или снять соответствующий флажок.

Название предприятия можно ввести в этом же окне чуть ниже. Введите название на панели ввода имен и нажмите кнопку «Добавить». В список можно ввести несколько названий.

- Названия камер в подзаголовках отчетов и в первой колонке таблицы журнала пропарки могут быть любыми (по умолчанию – «Камера №...»). Для ввода имен пропарочных камер необходимо выбрать пункт «Названия камер» меню «Команды»:



При изменении любого из названий оно автоматически сохраняется на диске компьютера. При смене номера блока в сети RS-485 считываются названия камер для выбранного блока.

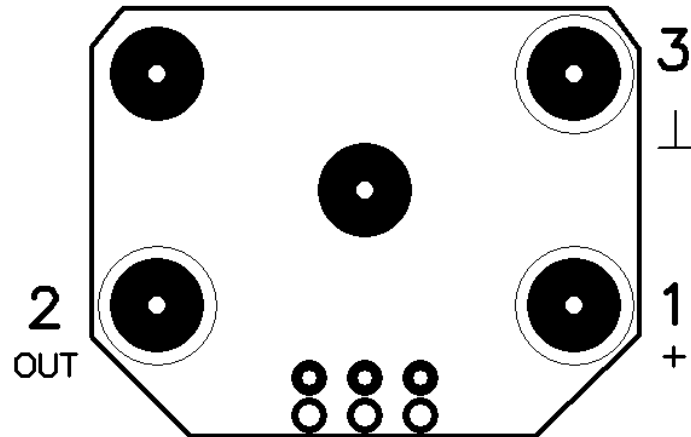
***По окончании работы с программой нужно выбрать пункт меню «Выход» или нажать одноименную кнопку на панели или стандартную кнопку закрытия программы.***

***Для более детального изучения порядка работы с программой пользуйтесь встроенной контекстно-зависимой справкой, вызываемой кнопкой F1.***

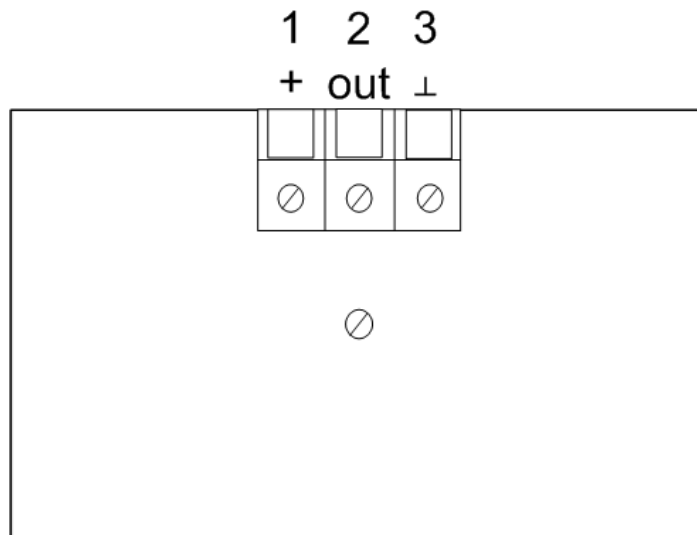
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схема расположения выводов датчика ДТЦ-МК-1.2

#### Исполнение 1



#### Исполнение 2



Редакция 2021 08 18