

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ»**

**Система автоматического управления
ванной длительной пастеризации
«ИР-ВДП-24-П»**

Руководство по эксплуатации

**Ижевск
2019**

Введение

В связи с постоянным совершенствованием и приобретением новых навыков в работе, происходят улучшения потребительских свойств программного обеспечения, в программе могут быть внесены незначительные изменения, которые не отражены в данном руководстве.

1. Главное меню

После включения системы на экране панели оператора появится главное меню (рисунок 1).



Рисунок 1 – окно «Главное меню».

- 1 – индикация текущей температуры продукта.
- 2 – индикация текущей температуры рубашки.
- 3 – кнопка перехода в режим пастеризации.
- 4 – кнопка перехода в ручной режим (**опция**).
- 5 – кнопка перехода в настройки.

2. Пастеризация

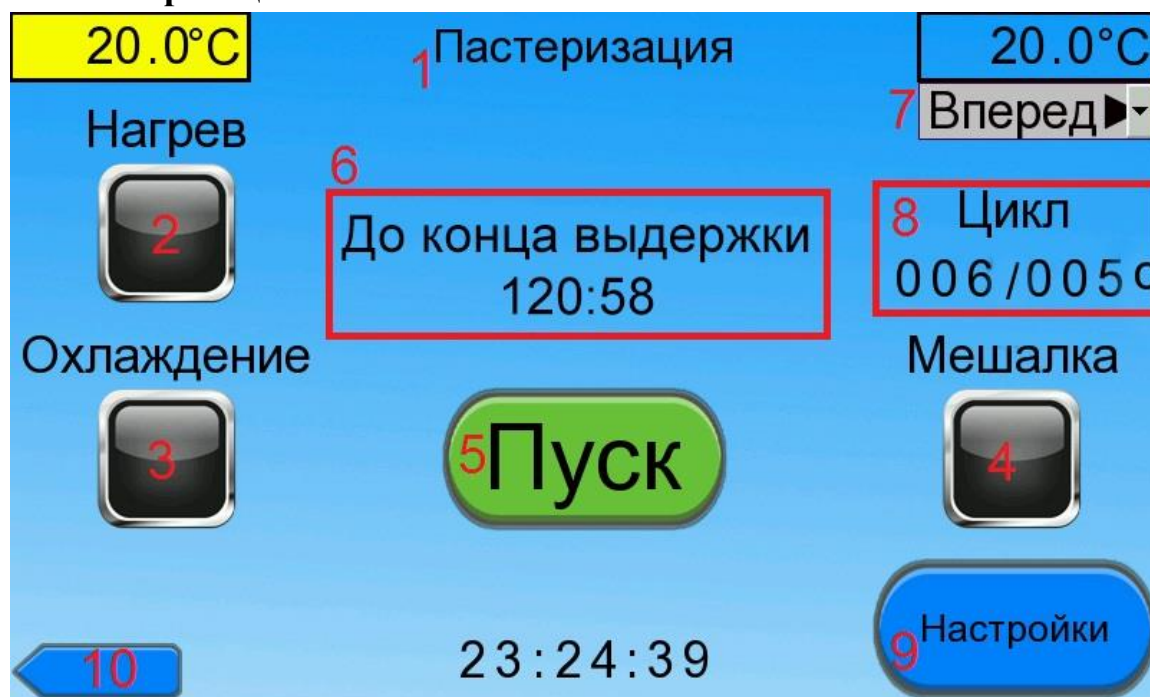


Рисунок 2 – окно «Пастеризация».

1 – индикация состояния программы пастеризации. Имеет следующие состояния:

- 1.1 Пастеризация – программа в режиме ожидания запуска.
- 1.2 Этап №1 – Нагрев продукта.
- 1.3 Этап №2 – Выдержка продукта.
- 1.4 Этап №3 – Охлаждение продукта.
- 1.5 Этап №4 – Выравнивание температуры.
- 1.6 Завершено.
- 1.7 Хранение продукта.

2 – индикатор работы тэнов.

3 – индикатор работы охлаждения.

4 – индикатор работы мешалки.

5 – кнопка запуска программы пастеризации. После запуска пастеризации эта кнопка станет жёлтого цвета и с надписью «Стоп».

6 – строка отображения обратного отсчета до конца выдержки.

7 – выпадающий список с выбором режима работы мешалки во время работы пастеризации.

8 – в этой строке задается время работы циклического режима мешалки. Диапазон от 5 секунд до 999 секунд

9 – кнопка перехода к настройкам пастеризации.

10 – кнопка перехода назад.


20.0°C	Настройки пастеризаци	20.0°C
1. Температура нагрева		68.0°C
2. Время нагрева		0мин
3. Плавный нагрев продукта после		50.0°C
4. Диф. рубашки при плавном нагреве		2.0°C
5. Время выдержки продукта		30 с
6. Диф. нагрева при выдержке		1.0°C
7. Температура охлаждения		27.0°C
		

Рисунок 3 – окно «Настройки пастеризации 1».


20.0°C	Настройки пастеризаци	20.0°C
8. Режим хранения после пастеризации		Откл
9. Режим хранения охлаждением		Откл
10. Резерв		
11. Резерв		
12. Резерв		
13. Резерв		
14. Резерв		
		

Рисунок 4 – окно «Настройки пастеризации 2».

1 – это температура, до которой необходимо нагреть продукт и выдержать заданное время.

2 – это время, в течение которого температура нагрева продукта (пункт 1) будет увеличиваться до заданного значения, указывается в минутах.

3 – это температура продукта, после превышения, которой максимальная температура рубашки уменьшится до температуры нагрева продукта, тем самым устраняя большие разницы в температурах между рубашкой и продуктом.

4 – это дифференциал температуры рубашки при плавном нагреве.

5 – это время, в течение которого будет поддерживаться температура нагрева продукта, указывается в секундах.

6 – это дифференциал температуры рубашки и продукта во время выдержки продукта.

7 – это температура, до которой необходимо охладить продукт по окончании выдержки, т.е. температура готового продукта.

8 – это режим поддержания температуры охлаждения (пункт 7) после выравнивания температуры в рубашке.

9 – это режим поддержания температуры охлаждением, т.е. вместо нагрева будет использоваться охлаждение.

Пример пастеризации

- 1) Температура нагрева продукта: 68.0°C
- 2) Время нагрева: 0 минут
- 3) Плавный нагрев продукта после: 50.0°C
- 4) Диф. рубашки при плавном нагреве: 2.0°C
- 5) Время выдержки продукта: 600 с (10 минут)
- 6) Диф. нагрева при выдержке продукта 1.0°C
- 7) Температура охлаждения: 27.0°C
- 8) Режим хранения после пастеризации: Выкл
- 9) Режим хранения охлаждением: Выкл

Этап №1 – Нагрев продукта

После запуска нагрева, рубашка будет нагреваться до максимальной температуры указанной в сервисных настройках (96°C + дифференциал 2.0°). После достижения температуры рубашки 98°C исполнительный механизм отключится, и включится снова при снижении температуры до 94°C.

Когда температура продукта дойдет до 50.0°C (плавный нагрев после), максимальная температура рубашки уменьшится до температуры нагрева, т.е. до 68.0°C, а дифференциал будет 2.0°C (диф. плавного нагрева).

Теперь температура в рубашке будет поддерживаться $68 \pm 2^\circ\text{C}$, т.е. исполнительный механизм будет нагревать рубашку до 70°C и отключаться, и включаться снова при снижении температуры до 66°C.

Этап №2 – Выдержка продукта

Когда температура продукта достигнет температуры 68.0°C начнется выдержка продукта в течение 10 минут.

Если при переходе к выдержке температура в рубашке больше 68.0°C + 1.0°C (температура нагрева продукта + диф. нагрева при выдержке продукта), то включится охлаждение, пока температура рубашки не упадет ниже 68.0°C + 1.0°C.

При выдержке температура продукта и рубашки будет поддерживаться $68 \pm 1^\circ\text{C}$ (температура нагрева продукта \pm диф. нагрева при выдержке продукта) с помощью нагрева.

Этап №3 – Охлаждение продукта

По истечению времени выдержки начнется охлаждение продукта. Откроется клапан охлаждения и будет открыт до тех пор, пока температура продукта не снизится до 27.0°C + 1.0°C (температура охлаждения + диф. нагрева

при выдержке продукта). По достижению указанного значения клапан охлаждения закрывается.

Этап №4 – Выравнивание температуры

По закрытию клапана охлаждения начинается выравнивание температуры в рубашке. Запускается нагрев и нагревает рубашку до 27.0°C (температура охлаждения). После достижения установленной температуры программа пастеризации завершает свою работу, выключая нагрев, и открывается всплывающее окно со звуковым оповещением.

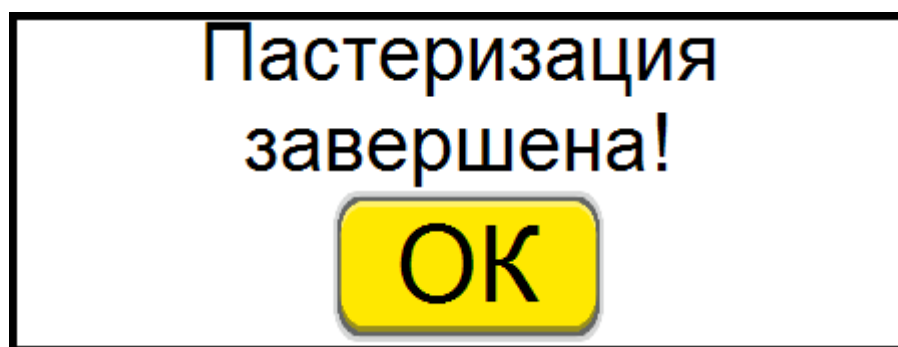


Рисунок 5 – всплывающее окно о завершении пастеризации.

Режим хранения

Если в пункте 8 рисунок 11 выбрать «Вкл», то по завершению этапа №4 пастеризации система не отключает программу, а продолжает поддерживать температуру продукта и рубашки $27 \pm 1^{\circ}\text{C}$ (температура охлаждения \pm диф. рубашки при выдержке).

Время нагрева

Если указать время нагрева, то система в течение этого времени будет постепенно увеличивать значение температура нагрева до указанной. Тем самым обеспечивается плавное нагревание продукта. В случае, если время вышло, а температура продукта ниже указанной, система будет продолжать нагревать продукт.

Пример: время нагрева 50 минут, текущая температура продукта 30°C, указанная температура нагрева 50°C.

После запуска нагрева, указанное значение нагрева начнет увеличиваться каждую секунду, и когда пройдет 25 минут, значение нагрева будет 40°C.

3. Ручной режим работы



Рисунок 6 – окно №1 ручного режима работы.

В ручном режиме работы доступно отдельное управление мешалкой, нагревом и охлаждением.

Нагрев

Перед запуском проверьте наличие воды в рубашке!

Строка «Температура нагрева рубашки» – в этой строке задается температура, до которой необходимо нагреть продукт.

Строка «Диф. поддержания» – в этой строке задается дифференциал продукта и рубашки при поддержании температуры.

Строка «Поддерживать температуру» – после достижения температуры нагрева включится этот режим и будет поддерживаться указанная температура. Поддержание будет осуществляться с помощью нагрева.

Пример нагрева в ручном режиме

- 1) Температура нагрева рубашки: 70.0°C
- 2) Диф. поддержания: 1.0°C
- 3) Поддерживать температуру: Откл

После запуска нагрева, рубашка будет нагреваться до тех пор, пока её температура не достигнет 70.0°C.

После достижения продукта температуры 70.0°C (температура нагрева) режим нагрева отключится и появится всплывающее окно, сообщающее о завершении нагрева. Панель оператора будет подавать звуковой сигнал, пока это окно не будет закрыто.

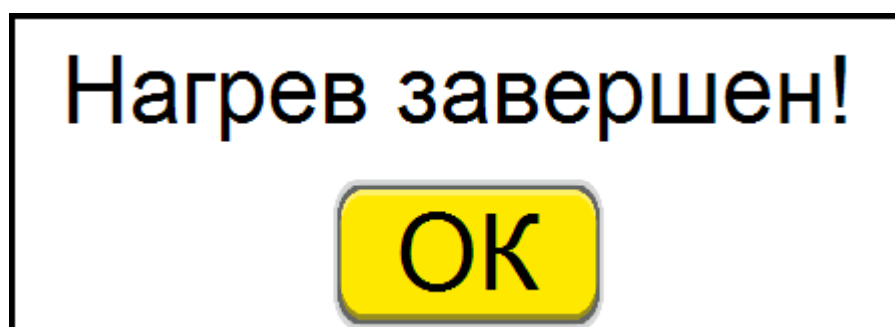


Рисунок 7 – всплывающее окно о завершении работы нагрева.

Если включить режим поддержания температуры, то после достижения температуры продукта до 70.0°C система не отключит режим, а начнет поддерживать температуру продукта и рубашки $70 \pm 1^\circ\text{C}$ (диф. поддержания), т.е. если температура продукта или рубашки снизится до 69°C, то исполнительный механизм нагрева включится, а если температура достигнет 71°C в рубашке или продукте, то исполнительный механизм нагрева отключится. При этом надпись «Нагрев» заменится на «Поддержание».

Охлаждение

Для перехода к охлаждению, необходимо нажать на кнопку перехода («Перейти к охлаждению» рисунок 6).

20.0°C	Ручной режим работы	20.0°C
Охлаждение		Мешалка
Охладить продукт до:	25.0 °C	Цикл ► ▾
Нагреть рубашку после охлаждения:	Откл	Цикл 060/010с
Поддержание температуры:	Откл	Работать 0005мин
Диф. поддержания:	2.0 °C	
	Пуск	Перейти к нагреву
		Пуск

Рисунок 8 – окно №2 ручного режима работы.

Строка «**Охладить продукт до**» – в этой строке задаётся температура, до которой необходимо охладить продукт.

Строка «**Нагреть рубашку после охлаждения**» – если после охлаждения продукта необходимо выровнять температуру рубашки и продукта, то нужно включить эту функцию поставив галочку в тёмно-зеленом квадрате.

Строка «**Поддерживать температуру**» – если после охлаждения продукта и выравнивания температуры в рубашке необходимо поддерживать указанную температуру, то нужно включить эту функцию поставив галочку в тёмно-зеленом квадрате. Поддержание температуры будет осуществляться с помощью клапана охлаждения.

Строка «**Диф. поддержания**» – в этой строке задаётся дифференциал продукта и рубашки при поддержании температуры.

Пример охлаждения в ручном режиме

- 1) Охладить до: 28.0°C
- 2) Нагреть рубашку после охлаждения: Вкл
- 3) Поддерживать температуру: Откл
- 4) Диф. поддержания: 1.0°C

После запуска охлаждения, откроется клапан охлаждения, и поступающая вода начнёт охлаждать рубашку. Как только температура продукта достигнет 28.0°C клапан закроется и подача воды прекратится.

Так как включена функция «Нагреть рубашку после охлаждения» следующим включится нагрев и будет нагревать рубашку до 28.0°C. Как только рубашка дойдет до температуры охлаждения, нагрев прекратится и появится всплывающее окно, сообщающее о завершении нагрева. Панель оператора будет подавать звуковой сигнал, пока это окно не будет закрыто.

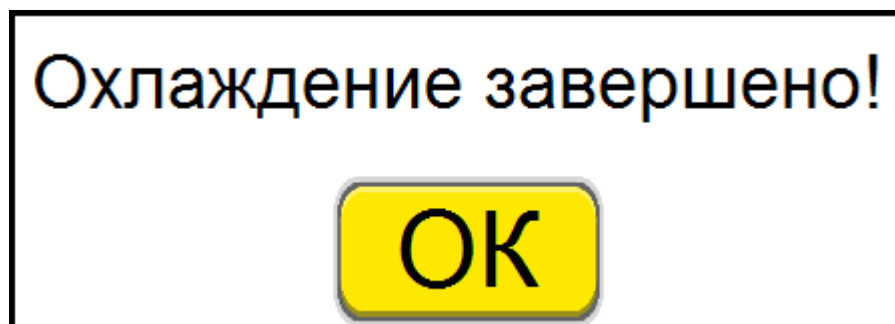


Рисунок 9 – всплывающее окно о завершении охлаждения.

Если включить режим поддержания температуры, то после достижения температуры рубашки до 28.0°C система не отключит режим, а начнет поддерживать температуру продукта и рубашки $28 \pm 1^\circ\text{C}$ (диф. поддержания), т.е. если температура продукта или рубашки повысится до 29°C, то исполнительный механизм охлаждения включится, а если температура снизится до 27°C в рубашке или продукте, то исполнительный механизм охлаждения отключится. При этом надпись «Охлаждение» заменится на «Поддержание».

4. Настройки



Рисунок 10 – окно «Настройки».

В этом окне доступно:

- сброс на заводские настройки пастеризации, ручного режима;
- график температур продукта и рубашки;
- журнал событий;
- настройки нагрева;
- ручное управление;
- сервисные настройки

4.1 Заводские настройки

Таблица №1 – заводские настройки параметров

№	Наименование	Описание	Значение
Пастеризация			
1	Температура нагрева продукта	Это температура, до которой необходимо нагреть продукт и выдержать заданное время.	68.0°C
2	Плавный нагрев продукта после	Это температура <u>продукта</u> , после превышения, которой максимальная температура <u>рубашки</u> уменьшится до температуры нагрева продукта, тем самым устраняя большие разницы в температурах между рубашкой и продуктом.	50.0°C
3	Диф. рубашки при плавном нагреве	Это дифференциал рубашки при плавном нагреве.	2.0°C
4	Время выдержки продукта	Это время, в течение которого будет поддерживаться температура нагрева продукта, указывается в секундах.	30 с
5	Диф. рубашки при выдержке	Это дифференциал температуры рубашки и продукта во время выдержки продукта.	1.0°C
6	Температура охлаждения	Это температура, до которой необходимо охладить продукт.	27.0°C
7	Режим хранения после пастеризации	Это режим поддержания температуры охлаждения после выравнивания температуры в рубашке.	Откл
8	Режим хранения охлаждением	Это режим поддержания температуры охлаждением, т.е. вместо нагрева будет использоваться охлаждение	Откл

Ручной режим Мешалка			
1	Режим работы	Это режим работы мешалки.	Откл
3	Работать	Это время в течение, которого мешалка будет работать в ручном режиме.	0 мин
4	Цикл	Это параметры циклического режима работы мешалки.	00 / 00 с

Ручной режим Нагрев			
1	Температура нагрева рубашки	Это температура, до которой необходимо нагреть рубашку.	68.0°C
2	Диф. поддержания	Это дифференциал рубашки при поддержании температуры.	1.0°C
4	Поддерживать температуру	Это функция поддержания температуры по окончании нагрева. Используется нагрев.	Откл

Ручной режим Охлаждение			
1	Охладить до	Это температура, до которой необходимо охладить продукт.	28.0°C
2	Нагреть рубашку после охлаждения	Это функция нагревать рубашки после охлаждения продукта до заданной температуры.	Откл
3	Поддерживать температуру	Это функция поддержания температуры по окончании охлаждения. Используется клапан охлаждения.	Откл
4	Диф. поддержания	Это дифференциал рубашки и продукта при поддержании температуры.	1.0°C

4.3 График температуры продукта и рубашки



Рисунок 11 – окно с графиком температуры продукта и рубашки.

Черная линия – температура продукта.

Оранжевая линия – температура рубашки.

Каждые 30 секунд система записывает показания датчиков температуры рубашки и продукта. Из этих показаний строится и сохраняется график в панели оператора. Срок хранения графиков составляет 30 дней.

4.4 Журнал событий

20.0°C		Журнал событий	20.0°C
Дата события	Время события	Событие	
21.02.2019	13:40:21	Произошло отключение питания	

Рисунок 12 – окно «Журнал аварий».

4.5 Настройки нагрева

20.0°C		Настройки нагрева	20.0°C
1. Использовать вторую группу тэнов		Откл	
2. Использовать третью группу тэнов		Откл	
3. Включить доп. тэны при поддержании		Откл	
4. Смещение уставки нагрева для рубашки		0.0°C	
5. Использовать пар		Откл	
6. Резерв			
7. Резерв			

Рисунок 13 – настройка нагрева.

- 1 – включение второй группы тэнов в работу.
- 2 – включение третьей группы тэнов в работу.
- 3 – использование второй и третьей группы тэнов при выдержке и поддержании температуры при нагреве.
- 4 – смещение указанной температуры нагрева, выдержки и поддержания для рубашки, т.е. если указана температура нагрева 68°C, а смещение 2°C, то рубашка будет нагреваться до 70°C.
- 5 – использование выхода DO1 как пар, вместо циркуляционного насоса.

4.6 Ручное управление



Рисунок 14 – ручное управление.

С помощью ручного управления, возможно, провести тестовый запуск исполнительных механизмов, для того, чтобы попасть в это окно, необходимо ввести пароль «555».

5. Сервисное меню

Для того, чтобы попасть в сервисное меню, необходимо ввести пароль «888».



Рисунок 15 – сервисные настройки.

5.1 Настройки панели оператора

Настройки панели оператора	
1. Текущий год	2019
2. Текущий месяц, день	08 : 13
3. Текущий час, минута	23 : 27
4. Яркость	100 %
5. Резерв	
6. Резерв	



Рисунок 16 – настройки панели оператора.

5.2 Настройки цифровых входов

Настройки цифровых входов		
1. Авария мешалки	Откл	Ноткр
2. Авария тэна	Откл	Ноткр
3. Датчик уровня воды в рубашке	Откл	Ноткр
4. Резерв		
5. Резерв		
6. Резерв		

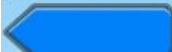


Рисунок 17 – настройки цифровых входов.

Здесь доступны настройки цифровых входов контроллера. Присутствует возможность настроить в режим работы нормально открытый контакт (Н откр.) либо в режим работы нормально закрытый контакт (Н закр.), так же можно включить либо отключить цифровой вход.

5.3 Настройки температур


20.0°C	Настройки нагрева	20.0°C
1. Предел рубашки		96.0°C
2. Дифференциал предела рубашки		2.0°C
3. Рубашка минимум реальное		25.0°C
4. Рубашка минимум датчик		25.0°C
5. Рубашка максимум реальное		95.0°C
6. Рубашка максимум датчик		95.0°C
		

Рисунок 18 – настройки температур 1.


20.0°C	Настройки температуры	20.0°C
7. Продукт минимум реальное		25.0°C
8. Продукт минимум датчик		25.0°C
9. Продукт максимум реальное		95.0°C
10. Продукт максимум датчик		95.0°C
11. Тип датчика температуры		NTC 10k
12. Резерв		
		

Рисунок 19 – настройки температур 2.

- 1 – предел рубашки, выше которого будет отключаться любой нагрев.
- 2 – дифференциал предела рубашки, суммируется с пределом рубашки.
- 3 – температура холодной рубашки, измеренная в рубашке поверочным устройством.
- 4 – температура холодной рубашки, которую отображает контроллер без внесения коррекции.
- 5 – температура горячей рубашки, которая измерена поверочным устройством.
- 6 – температура горячей рубашки, которую отображает контроллер без внесения коррекции.
- 7 – температура холодного продукта, измеренная в рубашке поверочным устройством.
- 8 – температура холодного продукта, которую отображает контроллер без внесения коррекции.
- 9 – температура горячего продукта, которая измерена поверочным устройством.
- 10 – температура горячего продукта, которую отображает контроллер без внесения коррекции.
- 11 – тип датчик температуры, NTC 10k или PT1000.

Для снижения погрешности измерения температуры присутствует коррекция минимального и максимального значения температур.

Рекомендуется делать коррекцию для минимальной и максимальной рабочей температуры. Все промежуточные значения между минимумом и максимумом контроллер рассчитает автоматически.