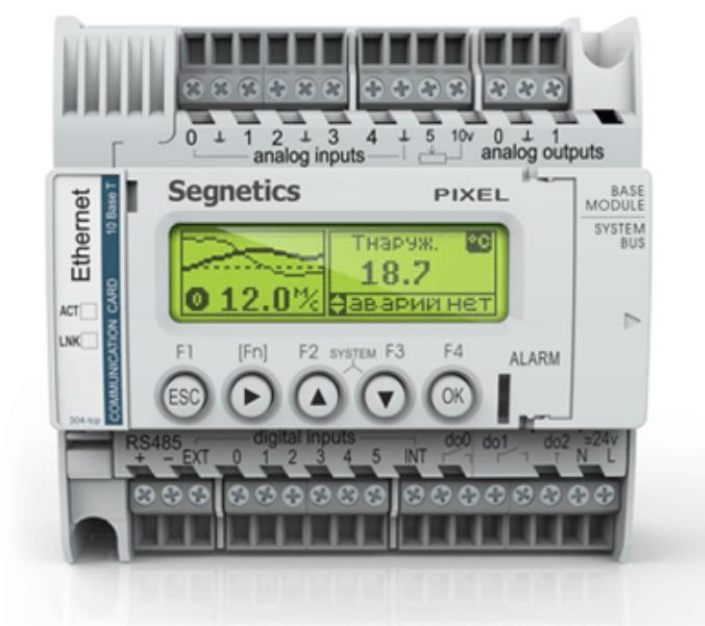


Руководство по эксплуатации

Щит питания и управления вентиляционной установкой на базе контроллера Segnetics Pixel





VENTPULT

2.7. Водяной нагреватель	20
2.7.1. Работа	20
2.7.2. Особенности	22
2.7.3. Аварии	24
2.7.4. Настройка	24
2.8. Водяной нагреватель 2	26
2.8.1. Работа	26
2.8.2. Особенности	26
2.8.3. Настройки	26
2.9. Увлажнитель	26
2.9.1. Общее описание	26
2.9.2. Особенности	26
2.9.3. Аварии	27
2.9.4. Настройка	27
2.10. Пароувлажнитель	27
2.10.1. Работа	27
2.10.2. Аварии	27
2.10.3. Настройки	27
2.11. Водяной нагреватель 2 (догреватель)	28
2.11.1. Общее описание	28
2.11.2. Обработка аварий	28
2.11.3. Настройка	28
2.11.4. Аварии	28
2.11.5. Настройка	28
2.12. Электрический нагреватель	29
2.12.1. Работа	29
2.12.2. Особенности	29
2.12.3. Аварии	29
2.12.4. Настройка	30
2.13. Водяной охладитель	30
2.13.1. Работа	30
2.13.2. Аварии	30
2.13.3. Настройки	30
2.14. Фреоновый охладитель	31
2.14.1. Работа	31
2.14.2. Особенности	31
2.14.3. Аварии	31

2.14.4. Настройка	31
2.15. Осушение. Нагреватель 2 (Догреватель)	32
2.15.1. Работа	32
2.15.2. Особенности	32
2.15.3. Аварии	32
2.15.4. Настройки	32
2.16. Камера смешения (заслонка рециркуляции)	33
2.16.1. Работа	33
2.16.2. Аварии	33
2.16.3. Настройка	33
2.17. Рекуператор гликолевый с узлом регулирования.....	34
2.17.1. Работа	34
2.17.2. Аварии	35
2.17.3. Настройки	35
2.18. Рекуператор гликолевый без узла регулирования	35
2.18.1. Работа	36
2.18.2. Аварии	36
2.18.3. Настройки	37
2.19. Рекуператор роторный.....	37
2.19.1. Работа	37
2.19.2. Аварии	38
2.19.3. Настройки	38
2.20. Рекуператор перекрестноточный.....	39
2.20.1. Работа	39
2.20.2. Аварии	40
2.20.3. Настройка	40
2.21. Рекуператор пластинчатый с дискретным управлением	41
2.21.1. Работа	41
2.21.2. Аварии	42
2.21.3. Настройки	42
2.22. Компенсация уставки	42
2.22.1. Работа	42
2.22.2. Настройка	43
2.23. Пульт ДУ.....	44
2.24. Подключение к диспетчеризации.....	44
2.24.1. RS485	44
2.24.2. Ethernet	45

2.24.3. LonWorks	45
2.25. Подключение преобразователей частоты к щитам автоматики	45



1. Эксплуатация

1.1. Общие положения

Все органы и приборы управления и контроля находятся на передней панели щита управления.

Для полного обесточивания щита и всех присоединенных аппаратов и устройств (в аварийных ситуациях, при проведении монтажа или обслуживания оборудования) необходимо выключить вводной выключатель «Ввод».

1.2. Включение и выключение

1.2.1. Локальное (органами управления щита)

Для включения электропитания щита необходимо установить поворотный переключатель режимов «Дист.-СТОП-Пуск» в положение «СТОП» и поднять выключатель «ВВОД». Вентустановка включится и перейдет в состояние «Останов». На засветившемся дисплее контроллера на несколько секунд появится название компании-изготовителя и серийный номер щита автоматики, после чего отобразится текущее состояние вентустановки:

Лето [Мест/-----]	
t канала	+18.6 °C
Останов	

Примечание:

В случае, если жидкостные теплообменники (нагреватели, охладители) остановлены и теплоноситель (вода, гликоль) слит, автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления должен быть выключен во избежание повреждения насоса!

В остальных случаях выключатель должен быть включен.

Каждый раз после включения вводного выключателя рекомендуется ввести в контроллер текущую дату и время. Процедура ввода описана в разделе Эксплуатационные настройки. Отказ от ввода не повлияет на правильность управления вентустановкой, но приведет к неправильному указанию времени событий, заносимых в журнал контроллера.

Перед пуском вентустановки необходимо убедиться, что время года, указываемое в первой строке на дисплее контроллера, соответствует температурному режиму на улице. В случае несоответствия следует установить нужное время года. Установка времени года описана в разделе Эксплуатационные настройки.

Для пуска вентустановки необходимо установить поворотный переключатель режимов в положение «Пуск». Выполняя процедуру запуска, вентустановка последовательно пройдет состояния «Ожидание», «Прогрев», «Жалюзи». Время нахождения в каждом состоянии зависит от настроек и времени года. После окончания процедуры запуска вентустановка перейдет в состояние «Работа»:

Лето [Мест/-----]	
t помещения	+18.1 °C
Работа	

Для перевода вентустановки в состояние «Останов» необходимо установить поворотный переключатель режимов в положение «СТОП». Вентустановка отработает процедуру останова и перейдет в состояние «Останов».

Примечание:

Автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления при переводе вентустановки в состояние «Останов» должен оставаться включенным (в летнее время это предотвратит «закисание» ротора, а при похолодании — защитит водяной теплообменник от замерзания).

Безусловно следует выключать автоматический выключатель «насос» только перед сливом теплоносителя (например, в период профилактического обслуживания водяного нагревателя) — во избежание перегрева и выхода из строя.

Повторный запуск вентустановки возможен не ранее, чем через 1 минуту после перехода в состояние «Останов», выдержка времени происходит в состоянии «Ожидание».

1.2.2. Дистанционным выключателем

Для пуска-останова вентустановки с помощью дистанционного выключателя необходимо установить локальный поворотный переключатель «Дист./СТОП/Пуск» в положение «Дист.». При этом локальный переключатель имеет приоритет — перевод его в положение «СТОП» останавливает вентустановку независимо от положения дистанционного выключателя. При установке поворотного переключателя «Дист./СТОП/Пуск» в положение «Пуск» дистанционный выключатель не может управлять вентустановкой.

1.2.3. При включении по схеме полного резервирования

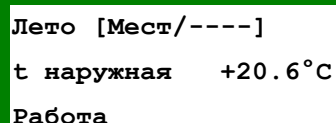
При установке двух щитов управления один из них может быть назначен в качестве основного, а другой — в качестве резервного. Для правильной работы в этом случае резервный щит управления должен быть полностью включен, а его поворотный переключатель «Дист./СТОП/Пуск» установлен в положение «Дист.». Сухой контакт «Авария. Пуск резерва» основного щита управления должен быть подключен к входным клеммам «Пуск. Дист» резервного.

Включение основного щита управления (локальное или дистанционное) вызовет пуск основной вентустановки, в случае ее неисправности автоматически будет запущена резервная вентустановка. При восстановлении основной вентустановки (например, при завершении прогрева после обнаружения угрозы обмерзания) она будет запущена вновь, а резервная вентустановка будет остановлена (после запуска вентиляторов основной установки).

1.3. Индикация

1.3.1. Основной экран

Необходимая информация о состоянии вентустановки отображается на дисплее контроллера. По умолчанию, на дисплее отображается основной экран:



```

Лето [Мест/----]
t наружная +20.6°C
Работа
  
```

В первой строке отображается время года (Лето|Зима), режим управления (Мест|Дист), режим работы по графику (----|Тайм).

Время года, в зависимости от настроек и комплектации, определяется автоматически или выставляется вручную. Настройка влияет на процедуру старта и определяет использование или неиспользование отдельных устройств вентустановки.

Режим управления определяет возможность/невозможность управления вентустановкой по сетевому протоколу.

Режим работы по графику позволяет задавать расписание работы (автоматическое включение/выключение и изменение уставки температуры) вентустановки.

Во второй строке выводятся показания основных датчиков вентустановки (в режиме бегущей строки). Для длительного наблюдения за показаниями выбранного датчика можно остановить бегущую строку нажатием на кнопку **[OK]**. Для восстановления режима бегущей строки необходимо нажать кнопку **[▶]**.

В третьей строке выводится обозначение текущего состояния вентустановки (Останов | Ожидание | Блокировка | Продувка | Прогрев | Жалюзи | Вентилятор | Перезапуск | Работа | Сброс), а также служебные предупреждения о включении/необходимости включения устройств вентустановки (Насос | Догрев | Компресс.), либо о неисправности (ф.притока | ф.вытяжки).

Четвертая строка экрана используется для вывода предупреждения о переходе на резервный вентилятор, если предусмотрено использование схемы резервирования.

1.3.2. Служебные экраны

Для контроля степени включения контуров регулирования удобно пользоваться экраном % включения, который вызывается нажатием на кнопку **[F3]**:

Нагрев	82%
Догрев	12%
Охлаждение	0%
Рекуперация	0%

На экране видна только часть списка; просмотр состояния остальных контуров регулирования (прокрутка строк) осуществляется с помощью кнопок **[▲]** и **[▼]**.

Для контроля температурных режимов увлажнителя можно пользоваться экраном, который вызывается по нажатию на кнопку **[F4]**:

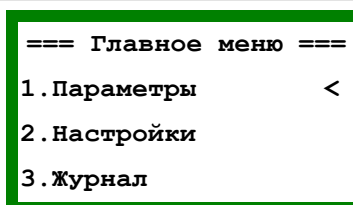
Уст. t канала	+22.0°C
Уст. влажности	72 %
Уст. t росы	+16.9°C
t увлажнен.	+15.8°C

На экране видна только часть списка; просмотр остальных значений (прокрутка строк) осуществляется с помощью кнопок **[▲]** и **[▼]**.

Для возвращения на основной экран необходимо нажать кнопку **[ESC]**.

1.4. Эксплуатационные настройки

Для входа в редактирование эксплуатационных настроек необходимо нажать на кнопку **[▶]**, и, удерживая ее, нажать кнопку **[ESC]** на контроллере. На дисплее появятся первые три пункта главного меню:



Текущий пункт выделяется знаком «<» в конце строки, переход между пунктами (прокрутка меню) осуществляется с помощью кнопок [▲] и [▼].

Для выполнения текущего пункта меню необходимо нажать на кнопку [OK]. Для выхода из главного меню и возвращения на основной экран программы необходимо нажать кнопку [ESC].

1.4.1. Коррекция времени и даты

В главном меню необходимо выбрать пункт «4.Коррекция времени» и нажать на кнопку [OK].

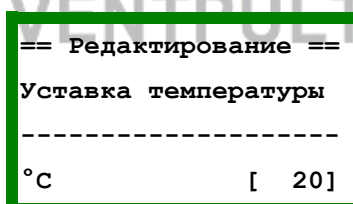
Изменение значения времени/даты осуществляется с помощью кнопок [▲] и [▼], переход между редактируемыми значениями — с помощью кнопки [▶].

Для возвращения в главное меню необходимо нажать кнопку [ESC].

1.4.2. Параметры

Параметры определяют порядок пуска вентустановки и определяют режим работы нагревателей и охладителей. Параметры разрешается менять в процессе эксплуатации по мере необходимости. Для редактирования параметров в главном меню необходимо выбрать пункт «1.Параметры» и нажать на кнопку [OK].

В ответ на приглашение «Введите пароль» необходимо набрать код «1» (с помощью кнопок [▲] и [▼]) и нажать кнопку [OK]. На дисплее появится экран настройки первого параметра:



Переход между параметрами (прокрутка) осуществляется с помощью кнопок [▲] и [▼], переход к редактированию параметра — с помощью кнопки [OK].

Изменение значения редактируемого разряда числа осуществляется с помощью кнопок [▲] и [▼], переход между разрядами — с помощью кнопки [▶]. Для завершения редактирования необходимо нажать кнопку [OK]. Для возвращения в главное меню необходимо нажать кнопку [ESC].

Доступные для изменения параметры приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Значение	Описание назначения
Уставка температуры	15-60°C	Температура воздуха, которую будет поддерживать вентустановка. (водяной нагрев)
	5-60°C	Температура воздуха, которую будет поддерживать вентустановка. (электрический нагрев)
Уставка влажности	40-90%	Относительная влажность воздуха, которую будет поддерживать вентустановка.
Время года ¹	[зима]	Используется «зимний» режим старта вентустановки. Нагреватель активен. Охладитель выключен.

	[лето]	Используется «летний» режим старта вентустановки. Активность нагревателя задается настройками. Охладитель активен.
	[авто]	Вариант доступен для выбора только при включенном датчике наружной температуры. Время года определяется сравнением показаний датчика и значения температуры перехода (см. ниже «Переход зима/лето»).
Переход зима/лето	0-30°C	Температура автоматической смены времени года. Значение используется при разрешенном автоматическом выборе времени года. Гистерезис перехода задается в настройках («Гистерезис з/л»).
Резервирование вентилятора	[I]	При пуске стартует В1. В2 не используется.
	[II]	При пуске стартует В2. В1 не используется.
	[I>II]	При пуске стартует В1, при обнаружении неисправности В1 происходит переключение на В2, при обнаружении неисправности В2 происходит останов и блокировка. При новом пуске (после останова) первым вновь стартует В1.
	[II>I]	При пуске стартует В2, при обнаружении неисправности В2 происходит переключение на В1, при обнаружении неисправности В1 происходит останов и блокировка. При новом пуске (после останова) первым вновь стартует В2.
	[Ртц]	Ротация, автоматическая ежесуточная смена схем резервирования [1>2] и [2>1] для выравнивания времени работы вентиляторов.
Работа по расписанию	[вкл]	Расписание игнорируется. Предупреждение «Тайм» на дисплее контроллера выключено.
	[выкл]	Работа по расписанию. На дисплее контроллера включено предупреждение «Тайм».
Режим ¹	[мест]	Разрешено локальное (переключателем на щите или дистанционным) управление (пуск/стоп) щитом. Управление по сети игнорируется. На дисплее контроллера включено предупреждение «Мест».
	[дист]	Разрешено удалённое управление (сетевое или с пульта ДУ) щитом. Локальное управление сохраняется и имеет больший приоритет. На дисплее контроллера включено предупреждение «Дист».

¹Параметр меняется циклически по нажатию на кнопку [OK].

1.5. Журнал

В журнал заносятся и сохраняются (с возможностью последующего просмотра) записи о неисправностях и авариях вентустановки.

Под неисправностью понимается состояние, не требующее немедленного прерывания ее работы (например, загрязнение фильтра). Под аварией вентустановки понимается ситуация, требующая немедленного завершения работы, например, обрыв ремня вентилятора.

После занесения в журнал записи она выводится на дисплей контроллера, одновременно включается красный светодиодный индикатор ALARM на передней панели контроллера. На приведенном ниже рисунке для примера изображен дисплей с четырнадцатой (по порядку) записью, занесенной в журнал в 16 часов 32 минуты 29 апреля 2010 года:

Журнал

14 16:32 29/04/2010
Обрыв ремня (приток)

С помощью кнопок [▲] и [▼] можно пролистать содержимое журнала. Для выхода из журнала и возвращения на основной экран необходимо дважды нажать кнопку [ESC].

1.6. Блокировка и снятие блокировки

При аварии вентустановка останавливается и блокируется. При этом на основном экране выводится название текущего состояния:

```
Лето [Мест/----]
t канала      +18.6°C
Блокировка
```

Для снятия блокировки (после устранения неисправности) необходимо нажать и длительно удерживать кнопку **[ESC]**, до появления сообщения «сброс»:

```
Лето [Мест/----]
t канала      +18.6°C
<<Сброс>>
```

После сброса вентустановка продолжит работу обычным образом.

1.7. Сообщение о загрязнении фильтра

При загрязнении фильтра (или обрыве датчика этого фильтра) вентустановка не блокируется и продолжает работу, но на дисплее контроллера постоянно выводится сообщение — наименование загрязненного фильтра:

```
Лето [Мест/----]
t канала      +22.0°C
Работа        /ф. притока
```

После замены загрязненного фильтра необходимо сбросить вывод сообщения, для чего следует нажать и длительно, до появления сообщения «сброс», удерживать кнопку **[ESC]**.

1.8. Расписание

Расписание позволяет установить недельный цикл (по дням недели) исполнения событий (запуск или останов вентустановки, по четыре события в день). Для каждого события определяется уставка температуры (взамен установленной в параметрах).

Режим работы по расписанию циклически переключается в параметрах при нажатии на кнопку **[OK]**

```
= Редактирование =
Работа по расписанию
-----
[вкл]
```

При включении режима работы по расписанию в первой строке основного экрана появляется индикаторное слов «Тайм»:

```

Лето [Мест/Тайм]
t канала      +18.6°C
Блокировка

```

Для редактирования событий необходимо выбрать пункт меню «5.Расписание», после чего открывается экран редактирования первого события понедельника:

```

==(1) Понедельник ==
ЧЧ:мм      °C   статус
-----
07:35<    19   [пуск]

```

В первой строке указан день недели (Понедельник) и номер события в этот день (1). В последней строке указано время события, температура уставки и вид события.

Последовательный переход между всеми событиями осуществляется нажатием на кнопку [▶]. Для перемещения между днями недели используются кнопки [▲] и [▼]. Для редактирования необходимо нажать кнопку [OK]. При вводе времени подряд вводятся четыре цифры (ччмм без разделительного двоеточия), смена события (пуск/стоп) осуществляется циклически, по нажатию на кнопку [OK].

Расписание выполняется интервалами. Это означает, что для текущего момента времени в расписании ищутся два соседних события, между которыми пришелся текущий момент времени (например, с 23:00 воскресения до 13:00 понедельника) и отрабатывается первое из этих двух найденных событий (событие воскресения на 23:00). Обнуление времени отключает событие, за исключением первого события дня, поэтому для того, чтобы вентустановка не выключалась, в первом событии каждого дня недели необходимо указать статус «пуск».

Например, для запуска вентустановки с уставкой температуры 18°C в 9:00 в понедельник и останов ее в пятницу в 18:00 нужно создать следующее расписание:

День и событие	Время	Уставка	Событие
Понедельник (1)	09:00	18	Пуск
Вторник (1)	00:00	18	Пуск
Среда (1)	00:00	18	Пуск
Четверг (1)	00:00	18	Пуск
Пятница (1)	18:00	0	Стоп
Суббота (1)	00:00	0	Стоп
Воскресенье (1)	00:00	0	Стоп

Время всех остальных событий во всех остальных днях следует обнулить.

При установке поворотного переключателя режимов «Дист.-СТОП-Пуск» в положение «СТОП» вентустановки с включенной работой по расписанию переходит в состояние «Блокировка»:

Зима [Мест/Тайм]
t канала +22.1 °C
Блокировка

1.9. Пульт ДУ ПУ-3

Проводной пульт дистанционного управления ПУ-3 позволяет включать/выключать вентустановку, менять температуру уставки. На дисплее пульта отображаются температура в месте установки пульта или показания других датчиков температуры/влажности, а также сигналы об авариях. Для ознакомления с работой пульта нужно ознакомиться с «Руководством по эксплуатации пульта ПУ-3»

1.9.1.Разрешение использования пульта.

Для управления вентустановкой с пульта ДУ необходимо в параметрах контроллера щита управления выбрать режим [дист] и установить поворотный переключатель режимов в положение «Пуск». На дисплее контроллера появится надпись «Дист/», щит управления готов к работе с пультом ДУ.

Для запрета использования пульта ДУ необходимо в параметрах контроллера выбрать режим [мест], на дисплее контроллера появится надпись «Мест/».

Редактирование параметров описано выше, в разделе Параметры.

Независимо от команд пульта ДУ вентустановку всегда можно выключить (заблокировать) локальным переключателем режимов. При установке поворотного переключателя режимов «Дист.-СТОП-Пуск» в положение «СТОП» вентустановка с разрешенным использованием пульта переходит в состояние «Блокировка»:

Зима [Дист/----]
t канала +22.0 °C
Блокировка

Пуск заблокированной установки возможен с пульта ДУ после возврата поворотного переключателя в положение «Пуск»; локальный пуск возможен после включения режима [мест].

1.9.2.Разрешение использования пульта.

Если разрешение использования пульта не включено, на дисплее пульта видны сообщения об ошибках «ERROR 02» или «ERROR 03». При получении разрешения сообщения об ошибках исчезают. Для включения вентустановки необходимо нажать на кнопку «Fan». На экране появится индикация температуры измеренной выбранным датчиком и значение уставки температуры в канале. Сообщение «System OFF» означает, что вентилятор еще не начал работу.

После включения вентилятора сообщение изменится на «System ON».

Для выключения вентустановки необходимо длительно, до гашения экрана пульта, нажать на кнопку «Fan». Вентустановка отработает процедуру останова и перейдет в состояние «Останов».

1.9.3. Контроль температур и режима нагрева / охлаждения.

На экране пульта можно видеть температуру в канале вентустановки («Air»), температуру окружающего пульт воздуха («Room») и температуру обратной воды («Floor»). Переключение точек измерения осуществляется нажатием на кнопку «Type».

Появление символа «солнышко» на экране означает включение нагревателя, появление символа «снежинка» - включение охладителя.

1.9.4. Изменение уставки температуры.

Уставку температуры можно менять с помощью кнопок-стрелок, когда вентустановка запущена.

Текущее значение уставки отображается на экране пульта («Set») и сохраняется в параметрах контроллера щита даже при отключения пульта.

1.9.5. Индикация аварий. Сброс аварий.

При аварии (загрязнении) фильтра на экране пульта появится сообщение «FILTER!», вентустановка продолжит работу обычным образом.

При аварии и блокировке вентустановки пульт также блокируется, а на его экране появляется сообщение «ERROR 01». После разблокирования вентустановки (см. раздел 1.6. Блокировка и снятие блокировки) пульт начинает работать в обычном режиме.

В случае обрыва линии связи со щитом автоматики на экране пульта не появляется никаких сообщений об ошибке, но характерным признаком этой ситуации является значение «0.0» температур «Air» и «Floor». Для восстановления связи необходимо обратиться к специалистам, до окончания ремонта можно управлять вентустановкой непосредственно со щита автоматики.

2. Подключение и настройка.

Кабели датчиков температур и исполнительных механизмов подключаются непосредственно к клеммам в соответствии со схемой подключения. После монтажа щита и электрического подключения датчиков и исполнительных механизмов установки необходимо установить в контроллере текущую дату/ время и задать параметры.

Для подключения пульта дистанционного управления к порту RS-485 контроллера необходимо использовать кабель типа КИПЭВ или любой другой симметричный кабель (витую пару). Длина кабеля не должна превышать 150м.

Для соединения с локальной сетью системы диспетчеризации необходимо использовать кабель типа КИПЭВ или любой другой симметричный кабель (витую пару). Подключение выполняется непосредственно к клеммам контроллера.

Процедура редактирования параметров описана выше в разделе Эксплуатационные настройки. Необходимо установить следующие значения параметров:

Уставка температуры = желаемая уставка температуры в канале (в градусах Цельсия);

Уставка влажности = желаемая уставка относительной влажности в помещении (в %);

Время года = [лето] или [зима] в зависимости от температуры наружного воздуха, либо =[авто] для работы по датчику температуры наружного воздуха;

Переход зима/лето = уставка температуры перехода (в градусах Цельсия), рекомендуется оставить заводскую уставку 5°C;

Резервир.вентилятора = [1>2] для включения резервирования. Другие варианты выбора описаны в разделе Параметры

Работа по расписанию = выкл (расписание игнорируется) либо вкл (необходимо составить расписание). Порядок составления расписания описан в разделе 1.6.Расписание;

Режим управления = [мест] или, для работы с пультом ДУ или системой диспетчеризации, [дист].

После этого необходимо задать в настройках конфигурацию вентустановки, последовательно проверить работу всех цепей, откалибровать датчики и подобрать оптимальные значения настроек регуляторов.

Процедура редактирования настроек аналогична процедуре редактирования параметров, но выполняется в меню «Настройки». Вход в режим редактирования настроек защищен паролем «111».

2.1. Включение полного резервирования

Пара щитов управления и управляемых вентустановок может быть включена по схеме полного резервирования — при аварии основной вентустановки автоматически будет запущена резервная.

Для этого клеммы «Авария. Пуск резерва» основного щита необходимо соединить с клеммами «пуск дист.» резервного щита управления. Провода дистанционного проводного управления (если это необходимо) подводятся только к основному щиту управления.

Для включения полного резервирования достаточно установить переключатель режимов «Дист-СТОП-Пуск» резервного щита управления в положение «Дист».

После подачи команды «Пуск» (локально или дистанционно) на основной щит управления основная вентустановка запустится, а в случае ее аварии автоматически запустится резервная вентустановка; после пропадания аварии и успешного запуска вентиляторов основной установки резервная установка остановится.

Резервную вентустановку всегда можно запустить и локально, поворотом флажкового переключателя в положение «Пуск».

Примечание:

Аварийное обесточивание основного щита управления приведет к полному останову и основной, и резервной вентустановок. Полное резервирование работает только при штатном питании щитов управления.

2.2. Сигнал Пожар.

Сигнал «Пожар» вводится в щит от НЗ контакта пожарного датчика. При размыкании контакта (или при обрыве линии) вентиляционная установка немедленно останавливается и блокируется. В журнал заносится событие «Пожарный датчик».

Для снятия блокировки необходимо нажать и длительно, до появления сообщения «сброс» на дисплее контроллера, удерживать кнопку [ESC].

2.3. Датчики температур, влажности и давления.

Щит управления требует обязательного подключения следующих датчиков:

- датчик температуры наружного воздуха — для автоматического определения времени года и управления рекуператором.
- датчик температуры обратной воды — для защиты водяного нагревателя от замерзания, а также для предотвращения превышения уставки температуры обратной воды;
- датчик температуры канала — для управления нагревом и охлаждением.
- датчик температуры помещения — для повышенной точности управления нагревом и охлаждением
- датчик температуры вытяжки — для управления защитой рекуператора
- датчик температуры увлажнения — для регулирования процесса увлажнения по точке росы;
- преобразователь влажности 4-20mA — для регулирования процесса увлажнения.
- канальный преобразователь давления 4-20mA — для управления скоростью вращения вентилятора.

Показания датчиков (кроме датчика температуры увлажнения) выводятся на основном экране в бегущей строке.

2.3.1. Настройка.

Настройками предусмотрен выбор типа характеристики (все датчики должны иметь одинаковый тип), а также указание наличия дополнительных датчиков температуры воздуха.

Для устранения постоянной погрешности измерений предусмотрена индивидуальная коррекция (задание постоянного смещения показаний) датчиков. Корректирующие значения прибавляются (с учетом знака коррекции) к полученным с датчиков показаниям. Откорректированные показания выводятся на дисплей и используются для регулирования.

Доступные настройки датчиков приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность или значение	Описание	Заводское значение	Диапазон
Тип датчиков ¹		Название типа характеристики датчиков.	Pt1000	Pt1000; Ni1000TK5000

Дт наружной ^{1,2}	нет есть	При наличии датчика температура отображается в бегущей строке, а также используется для автоматического определения времени года.	есть	
Дт помещен. ¹	нет есть	При наличии датчика температура отображается в бегущей строке, а также используется в контурах регулирования (расчет компенсации и повышение точности работы охладителя).	нет	
Коррекция датчиков				
t обр.воды	°C	Коррекция показаний датчика температуры воды на выходе водяного нагревателя.	0	-100..100
t канала	°C	Коррекция показаний датчика температуры воздуха перед входом в помещение.	0	-100..100
t наружная	°C	Коррекция показаний датчика температуры наружного воздуха.	0	-100..100
t помещения	°C	Коррекция показаний датчика температуры воздуха в помещении.	0	-100..100
t увлажнения	°C	Коррекция показаний датчика температуры увлажнения воздуха (после увлажнителя).	0	-100..100
влажность	%	Коррекция показаний датчика влажности помещения.	0	-100..100
давление	%	Коррекция показаний давления		-100..100
Гистерезис зима/лето	°C	Гистерезис переключения режима зима/лето в автоматическом (по датчику наружного воздуха) режиме.	6	1..10

¹ Параметр меняется циклически при нажатии на кнопку [OK].

² В тех случаях, когда наличие датчика t наружной необходимо для управления агрегатами вентустановки, строка настройки параметра отсутствует.

2.4. Воздушные клапаны.

Воздушный клапан притока (и вытяжки, если это предусмотрено конфигурацией вентустановки) открывается при переходе вентустановки в состояние «Жалюзи» или «Работа» подачей напряжения питания на соответствующую клемму.

Примечание:

запуск вентиляторов (переход в состояние «Работа») может производиться одновременно с открытием клапана, или с задержкой на время его открытия. Время задержки (время нахождения в состоянии «Жалюзи») задается в настройках (см. ниже). В случае наличия цепи прогрева клапана, в состоянии «Жалюзи» сперва включается прогрев клапана, заданное параметром **Прогрев клапана** и лишь после этого производится открытие клапана

Во всех остальных состояниях вентустановки напряжение с привода клапана притока снимается и клапан закрывается своей возвратной пружиной. Клапан вытяжки также закрывается.

Внимание!

Если клапан вытяжки снабжен двухпозиционным приводом, на него постоянно подается напряжение питания, которое может быть опасным для жизни.

Перед любым обслуживанием приводов такого типа необходимо обесточить щит управления!

Цепь питания привода клапана защищена от перегрузки по току плавким предохранителем, расположенным внутри щита управления. Цепь прогрева клапана (при наличии) защищена от перегрузки по току автоматическим выключателем.

2.4.1. Особенности.

В щите предусмотрена возможность выбора напряжения питания привода воздушного клапана. Для переключения используются два гибких провода, которые изначально подключены к клеммам [2.1](#) и [2.2](#), что обеспечивает напряжение питания 24В постоянного тока. Для переключения на напряжение питания 220В переменного тока необходимо переключить провода на клеммы [1.1](#) и [1.2](#) соответственно.

2.4.2. Аварии.

Обработка аварийных ситуаций для клапана не предусмотрена.

2.4.3. Рекомендации по настройке.

Время реакции следует установить равным времени открытия воздушного клапана.

Доступные настройки воздушного клапана приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Воздушный клапан:				
Время реакции	с	Указанное время будет использовано для задержки запуска вентилятора после выдачи сигнала на открытие клапана.	60	0..1600
Время прогрева	с	Перед открыванием клапана в течение указанного времени будет включен прогрев жалюзи. Если значение настройки равно нулю, прогрев не включается.	0	0..1600

Примечание:

Параметр «Время прогрева» доступен при наличии в щите управления цепи прогрева воздушного клапана.

2.5. Вентилятор.

При переходе вентустановки в состояние «Работа» (а также «Продувка», если используется электронагреватель) запускается приточный (и вытяжной, если это предусмотрено конфигурацией) вентилятор. Во всех остальных состояниях вентустановки вентиляторы остановлены.

В случае аварии вентилятора вентустановка полностью останавливается и блокируется, с занесением соответствующих записей в журнал контроллера.

Если предусмотрено резервирование, при переходе вентустановки в состояние «Работа» запускается основной вентилятор. В случае его аварии вентустановка останавливается, после чего запускается вновь, но уже на резервном вентиляторе, о чем напоминает сообщение «на резерве» в нижней строке основного экрана.

В случае аварии резервного вентилятора вентустановка полностью останавливается и блокируется, с занесением соответствующих записей в журнал контроллера. Назначение вентиляторов (основной или резервный) и включение режима резервирования задается в меню *Параметры*.

Цепи питания приводов вентиляторов защищены от перегрузки по току автоматическими защитными устройствами.

2.5.1. Аварии.

Для защиты от перегрева вентилятора притока контролируется состояние НЗ термоконтакта

электродвигателя. Размыкание (или обрыв линии) воспринимается как авария «Перегрузка», в журнал контроллера записываются события «Авария вентилятора» и «Перегрузка». Эту защиту можно отключить, для чего необходимо выбрать значение «нет» настройки **Вентилятор.t-контакт**.

В случае применения частотного регулятора привода (ЧРП) может контролироваться сигнал «Авария ЧРП». Появление этого сигнала приводит к записи событий «Авария вентилятора» и «Отказ ЧРП».

Для защиты от останова вентилятора контролируется состояние НЗ контакта его реле перепада давления. При старте/останове вентилятора контакт должен разомкнуться/замкнуться через интервал времени, не более заданного настройками **Вентилятор. Реакция ВП/ВВ**.

Неправильное состояние контакта (в том числе обрыв линии) воспринимается как авария «Обрыв ремня», в журнал контроллера записываются события «Авария вентилятора» и «Обрыв ремня». Эту защиту можно отключить, установив значение настройки равным нулю.

В случае аварии вентустановка останавливается и блокируется. Для снятия блокировки (после устранения неисправности) необходимо нажать и длительно, до появления сообщения «сброс», удерживать кнопку **[ESC]**.

Если предусмотрено резервирование, при переходе вентустановки в состояние «Работа» запускается основной вентилятор. В случае его аварии вентустановка останавливается, после чего запускается вновь, но уже на резервном вентиляторе, о чем напоминает сообщение «на резерве» в нижней строке основного экрана.

В случае аварии резервного вентилятора вентустановка полностью останавливается и блокируется, с занесением соответствующих записей в журнал контроллера. Назначение вентиляторов (основной или резервный) задается в меню Параметры.

2.5.2.Рекомендации по настройке.

Значение настройки **реакция ВП/ВВ** необходимо установить равным типичному времени выхода соответствующего вентилятора на рабочий режим (до момента срабатывания реле), увеличенному на 10-20%; если реле перепада давлений отсутствует, настройку необходимо установить равной нулю.

При наличии термоконтакта двигателя вентилятора притока, и если он предусмотрен в схеме, необходимо установить настройку **t-контакт** в состояние «есть», иначе - «нет».

Если предусмотрено резервирование вентиляторов притока, необходимо выбрать нужную схему управления резервированием (см. раздел «Параметры»)

Доступные настройки вентиляторов приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
t-контакт ВП ¹		«есть» - контролируется перегрев (состояние термоконтакта двигателя вентилятора) или наличие сигнала «Авария» от ЧРП. «нет» - перегрев (или сигнал «Авария» ЧРП) не контролируется.	есть	есть; нет.
реакция ВП,	секунды	Время, в течение которого после изменения состояния вентилятора (пуск/стоп) должен переключиться (разомкнуться/замкнуться) контакт реле перепада давлений (РПД).	0	0..999

реакция ВВ	секунды	Время, в течение которого после изменения состояния вентилятора (пуск/стоп) должен переключиться (разомкнуться/замкнуться) контакт реле перепада давлений (РПД).	0	0..999
------------	---------	--	---	--------

¹ Параметр меняется циклически по нажатию на кнопку [OK].

2.6. Фильтры.

Правильная работа фильтра контролируется по состоянию НЗ контакта реле перепада давления. Пропадание контакта (или обрыв линии) считается нарушением нормального состояния фильтра (авария фильтра).

2.6.1. Аварии.

При обработке аварии фильтра притока или вытяжки в журнал заносится запись «Фильтр притока». Вентустановка продолжает работу в штатном режиме, но при этом на экран контроллера постоянно выводится сообщение «/ф.притока | вытяжки».

Для сброса сообщения (после замены фильтра) необходимо нажать и длительно, до появления сообщения «сброс», удерживать кнопку [ESC].

2.7. Водяной нагреватель.

Щит управления обеспечивает:

- ПИ-регулирование температуры (нагрев) воздуха в приточном канале вентустановки
- Автоматическое поддержание заданной температуры обратной воды в состоянии «Останов»;
- Автоматическое поддержание разрешённых теплосетью границ температуры обратной воды в остальных состояниях;
- Автоматический контроль и предотвращение опасности обмерзания водяного нагревателя путём анализа температур обратной воды и в канале. Также контролируется сигнал от капиллярного термостата;
- Несколько режимов «Мягкого пуска», позволяющих запустить установку даже в самых неблагоприятных условиях: «мягкий», «усиленный» и «перегрузочный»;
- Возможность отключения контроля замерзания по температуре канала в дежурном режиме и первое время после включения вентилятора (функция продувки «холодного» канала);

2.7.1. Работа.

Состояние «Останов»

При переходе вентустановки в состояние «Останов» контроллер начинает управлять краном водяного нагревателя, поддерживая температуру обратной воды равной заданному параметром «Тобр,деж». Регулятор использует для работы коэффициенты «Р(дежурный)» и «I(дежурный)». Точность удержания температуры определяется геометрическими параметрами вентустановки и точностью настройки регулятора.

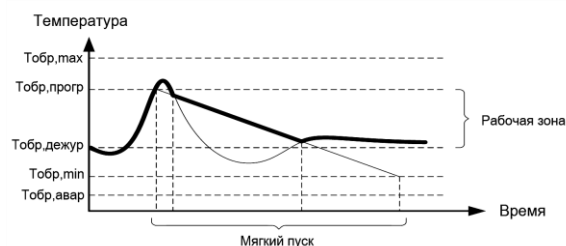
Примечание:

При желании можно перевести регулятор в триггерный режим, это достигается заданием «Р(дежур)» = 9999, «I(дежур)» = 2. В этом случае кран будет полностью открываться при падении температуры обратной воды ниже уставки «Тобр,деж», и полностью закрываться при подъеме температуры выше указанной уставки.

Состояние «Прогрев»

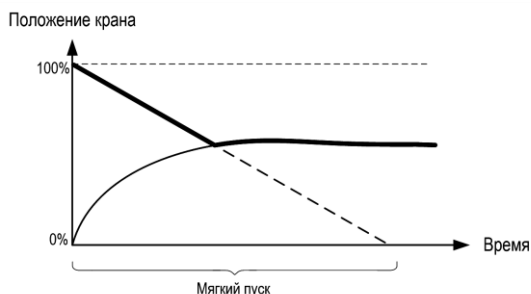
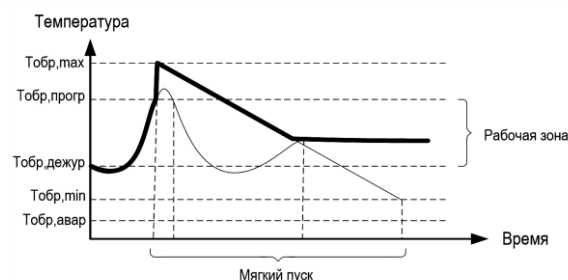
При пуске вентустановка переходит из состояния «Останов» в состояние «Прогрев». Начинается прогрев водяного нагревателя до температуры, определяемой параметром «Тобр.прогр».

После прогрева начинается процедура мягкого пуска. Если параметр «Время запуска,сек» равен нулю, то функция «Мягкого пуска» неактивна. В зависимости от выставленного в меню метода мягкого пуска («Метод запуска»), возможны следующие сценарии:



Метод «0» (мягкий): Ограничение скорости понижения температуры обратной воды. Величину ограничения можно задать, изменяя время запуска.

Метод «1» (усиленный): отличается от предыдущего исключительно тем, что кран водяного нагревателя в процессе запуска открывается на большую величину. Если нет ограничения от теплосети по верхней границе температуры обратной воды, то задав максимальную температуру обратной воды выше 100 °С, можно добиться запуска при значительно повышенной температуре обратной воды. Отрицательной стороной этого режима является появление вероятности сброса перегретой обратной воды в теплосеть и большой перегрев воздуха в канале при запуске установки.



Метод «2» (перегрузочный): кардинально отличается от режимов «0» и «1» тем, что не учитывает показания температурных датчиков при запуске вентустановки в работу. Разумеется, не затрагивая этим контроля заморозки водяного нагревателя. Данный способ запуска позволяет запуститься вентустановке даже в тех случаях, когда показания датчиков устаревают слишком быстро или гидроузел (кран) находится слишком далеко от самого водяного нагревателя.

После начала работы функции «Мягкий пуск» внутренний регулятор ограничителя начинает работать не от температурного датчика, а от времязадающего контура. Результатом его работы является плавно спадающий от 100% до 0% в течение времени «Время запуска, сек» сигнал ограничения минимального открытия крана.

Работа

После прогрева и пуска начинается регулирование температуры воздуха в приточном канале по ПИ-закону регулирования. Параметры регулирования (коэффициенты «P(работа)» и «I(работа)» задаются в настройках.

Режим ограничения

В целях предотвращения возврата в тепловую сеть слишком холодной или слишком горячей обратной воды, контроллер может, при нахождении вентустановки в состоянии «Работа», перейти на поддержание «Тобр,мин» или «Тобр,маж». При этом возможный рост или падение температуры в канале будут игнорироваться (функцию поддержания температуры возьмут на себя другие устройства, задействованные в других контурах регулирования температуры).

Возврат в режим поддержания температуры в канале происходит автоматически, как только внешние условия позволят это сделать.

Функция ограничения автоматически блокируется, если задать параметры «Тобр,маж» = 999,

«Тобр,min» = -999, т.е. полностью перекрыть диапазон работы водяного нагревателя.

Циркуляционный насос

Вид управления насосом — ручной или автоматический — определяется по схеме соединений щита управления.

В случае автоматического управления автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления используется исключительно как защитное устройство, и должен быть всегда включен.

Тем не менее при обслуживании или ремонте, а также перед сливом теплоносителя из водяного нагревателя необходимо выключить автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления для остановки и полного обесточивания циркуляционного насоса.

Насос автоматически включается и работает непрерывно, когда водяной нагреватель активен. На дисплее контроллера при этом включена индикация «Насос». В период неактивности водяного нагревателя индикация «Насос» выключена, а насос отработывает функцию «проворот», включаясь на 5 секунд через 10 минут после включения питания щита управления, и 1 раз в сутки при наступлении 0 часов по бортовому времени контроллера.

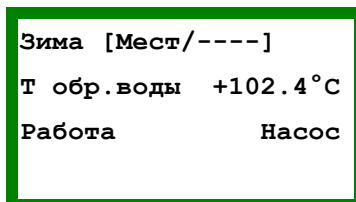
Если схема щита управления предусматривает ручное управление, циркуляционный насос необходимо включить вручную (автоматическим выключателем «насос» на передней панели щита управления), когда водяной нагреватель активен, то есть когда на дисплее контроллера включена индикация «Насос».

В период неактивности водяного нагревателя индикация «Насос» выключена. Циркуляционный насос можно вручную выключить.

Всегда необходимо выключать автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления при обслуживании или ремонте, а также перед сливом теплоносителя из водяного нагревателя — для остановки и полного обесточивания циркуляционного насоса.

2.7.2. Особенности.

При включении в работу водяного нагревателя на дисплее контроллера появляется сообщение «Насос»,



напоминающее о необходимости проверить положение автоматического выключателя «насос» на передней панели щита управления — он должен быть включен.

Если необходимо прервать процедуру прогрева при запуске установки, то нужно нажать (при появлении на дисплее контроллера надписи «Прогрев») и удерживать в течение 5 секунд клавишу ESC.

Регулирование с помощью дискретного крана

При отсутствии датчика положения крана невозможно в любой момент времени точно знать, насколько открыт или закрыт кран. Но необходимо хотя бы определять крайние положения крана («открыт»/«закрыт»). Для этого существует несколько методов:

Вокруг уставки образуется зона нечувствительности («Зона нечувств.»). При выходе температуры, регистрируемой датчиком температуры канала, за пределы данной зоны, начинается счет времени,

через расчетное время проверяется температура датчика относительно температуры уставки и сверяется с расчетными значениями, это позволяет выявить тот момент, когда привод достиг крайнего положения и продолжение регулирования с помощью калорифера не имеет смысла.

Второй способ заключается в отслеживании изменения температуры воздуха в приточном канале. Это позволяет определить в каждый момент времени, происходит ли регулирование температуры в канале посредством водяного калорифера или нет. Изменение температуры отслеживается относительно нормального природного дрейфа температуры, который составляет не более $0.002^{\circ}\text{C}/\text{сек}$. Когда скорость изменения температуры опускается ниже этого значения, это означает, что либо привод достиг крайнего положения, либо уставка была достигнута. Какой конкретно случай фиксируется в отдельном случае, можно распознать при помощи заданной зоны нечувствительности. Т.е. случай, когда скорость изменения температуры становится меньше $0.002^{\circ}\text{C}/\text{сек}$, и разность между уставкой и показаниями датчика температуры не вошла в зону нечувствительности («Зона нечувств.»), может означать, что привод достиг крайнего положения.

Третий метод гарантирует снятие управляющего воздействия с полностью закрытого или открытого крана. При каждом открытии или закрытии крана происходит отсчет времени, и если суммарное время открытия или закрытия превысит время полного хода («время хода») более чем на 50%, то это означает, что кран либо полностью открыт, либо полностью закрыт и дальнейшее поддержание температуры с помощью калорифера невозможно.

Из-за отсутствия информации о текущем положении крана производительность устройства указывается в процентах и означает скорость открытия или закрытия крана. Например, значение производительности «50%» показывает, что кран открывается со скоростью, равной половине максимальной. Аналогично, «-33%» – происходит закрытие крана на трети максимальной скорости.

Для нагревателей, которым не требуется поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме, можно отключить регулятор дежурного режима. Коэффициенты должны быть следующими: «Р(дежурный)» = 0 и «I(дежурный)» = 0, температура «Тобр,дежур» = 0. В дежурном режиме кран будет закрыт.

Для нагревателей, которым не требуется поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме, можно отключить регулятор дежурного режима. Коэффициенты должны быть следующими: «Р(дежурный)» = 0 и «I(дежурный)» = 0, температура «Тобр,дежур» = 0. В дежурном режиме кран будет закрыт.

Нагреватели, не подверженные заморозке (например, если рабочее тело – антифриз) и не имеющие ограничений по температуре возвращаемого обратного теплоносителя. Для отключения этих функций нужно задать максимально возможный рабочий диапазон, который точно перекроет диапазон температур работы нагревателя. Например: «Тобр,мах» = 999, «Тобр,min» = -999. Эти установки полностью отключат режим ограничения. Также нужно отключить режим плавного пуска, задав «Время запуска,сек» = 0. Теперь коэффициенты «Р(ограничение)» и «I(ограничение)» могут быть любыми (рекомендуется $P = 999$, $I = 1$), т.к. регулятор ограничения отключен. Если нет надобности в прогреве перед запуском: «Тобр,прогрев» = «Тобр,авар», так отключается прогрев. Можно отключить и режим защиты от обмерзания: «Тобр,авар» = -999.

Чтобы в процессе работы не производился вход в режим ограничения, необходимо обнулить коэффициенты регулятора дежурного режима: «Р(ограничение)» = 0 и «I(ограничение)» = 0.

При установке параметра **Время года** в значение **[лето]** кран водяного нагревателя закрывается, напоминание «Насос» на дисплее контроллера выключается. Циркуляционный насос, если это необходимо, можно выключить вручную.

Примечание:

Для отключения функции «поворот» (при автоматическом управлении) следует выключить

автоматический выключатель «насос» на передней панели щита управления.

Циркуляционный насос, во избежание его повреждения, всегда необходимо выключать перед сливом теплоносителя (например, в период профилактического обслуживания водяного нагревателя).

2.7.3. Аварии.

Основной вид аварии для водяного нагревателя – «Угроза заморозки». Данная авария отрабатывается по любому из трёх датчиков:

1. Датчик температуры в канале – уставка «Тпритока, авар»
2. Датчик температуры обратной воды – уставка «Тобр, авария»
3. Термостат защиты от замораживания.

При возникновении опасности переохлаждения теплообменника нагревателя в любое время года отрабатывается «Защита от заморозки»: вентиляторы останавливаются, жалюзи закрываются, кран нагревателя открывается на 100%, а данное событие заносится в журнал как «Угроза заморозки». Также в журнал заносится источник аварийного сигнала («Термостат калорифера», «Низкая Тобр. воды» или «Низкая Тпритока»). Когда угроза заморозки минует, происходит автоматическое возобновление работы вентустановки в штатном режиме.

Примечание:

В летнем режиме работы происходит автоматическое понижение аварийных значений температуры обратной воды («Тобр, авария») и воздуха в притоке («Тпритока, авар») до 2°C. Циркуляционный насос во время стоянки калорифера отключен (при автоматическом управлении) даже при отработке аварии «Угроза заморозки».

2.7.4. Настройка.

Настройки водяного нагревателя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность или значение	Описание	Заводское значение	Диапазон
Тпритока, авар	°C	Значение температуры воздуха в канале, при котором включится режим защиты от заморозки	7	0...100
Тпр, блок, сек	сек	Если не равно нулю, то в дежурном режиме и заданное число секунд после запуска вентилятора контроль опасности заморозки по датчику притока не осуществляется. Данная функция используется при значительном удалении канального датчика от нагревателя. В этой ситуации температура в канале может упасть ниже аварийной, но это не будет являться признаком аварии. Если задан ноль, то данная функция отключена.	0	0..1600
активность	см. примечание 1	«зимой» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима»; «всегда» - нагреватель все время активен.	«зимой»	зимой, всегда
Тобр, max	°C	Максимально допустимая температура воды, сбрасываемой в теплосеть. Если ограничений нет, то можно оставить заводскую уставку.	110	0...200
Тобр, прогрев	°C	Значение температуры, до которой будет прогрет теплообменник перед запуском вентустановки в работу (если не используется прогрев по графику)	50	0...120

Тобр,дежурный	°C	Значение температуры, которая будет поддерживаться в дежурном режиме вентустановки («Останов»/«Блокировка»)	25	0...120
Тобр,min	°C	Минимально допустимая температура воды, сбрасываемой в теплосеть. Если ограничений нет, то можно оставить заводскую уставку	15	-10...120
Тобр,авария	°C	Значение температуры воды на выходе из теплообменника, при котором включится режим защиты от заморозки	7	0...120
P(работа)	см. примечание 2	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	10	1...9999
I(работа)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	300	10...9999
P(ограничение)	см. примечание 2	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения. Если задан ноль, то регулятор будет отключен, режим ограничения также будет отключен	10	1...9999
I(ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры обратной воды в режиме ограничения	300	10...9999
P(дежурный)	см. примечание 2	Пропорциональный коэффициент регулятора температуры обратной воды в дежурном режиме («Останов»/«Блокировка»). Если задан ноль, то регулятор будет отключен, и клапан закрыт	9999	1...9999
I(дежурный)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры обратной воды в дежурном режиме	2	0...9999
зона нечувств.	°C	Зона нечувствительности регулятора. Управляющий сигнал на привод будет подаваться только при выходе температуры воздуха в канале из зоны нечувствительности вокруг уставки	0.5	0...5
время хода	с	Время хода клапана из положения «Закрыто» в положение «Открыто» или обратно. Это значение определено производителем крана.	100	0...1600
время молчания	с	Время, через которое температура воздуха в канале начинает изменяться после начала открывания или закрывания крана калорифера. Замеряется при пусконаладке.	50	0...1600
Время запуска	сек	Время работы функции «Мягкий пуск». Если равно нулю, функция «Мягкий пуск» отключена	300	0...1600
Метод запуска		Метод мягкого пуска нагревателя: «0» – обычный (мягкий), по обратной воде «1» – усиленный, по обратной воде «2» – перегрузочный, по графику ограничения	«0»	«0» «1» «2»

¹Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку [OK].

²Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если P(работа)=1, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 0.1% (без учёта интегральной составляющей).

2.8. Водяной нагреватель 2

2.8.1. Работа

Водяной нагреватель 2 работает последовательно с водяным нагревателем 1, то есть вступает в работу после того, как нагреватель 1 вышел на полную мощность, но тепла всё ещё не хватает.

2.8.2. Особенности

Водяной нагреватель 2 не имеет датчиков защиты. Однако, если первый водяной нагреватель переходит в режим прогрева, немедленно водяной нагреватель 2 повторяет его действия, то есть полностью открывает кран.

2.8.3. Настройки

Настройки нагревателя 2 приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Нагреватель 2				
активность ¹		«зимой» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима»; «всегда» - нагреватель все время активен.	«всегда»	зимой, всегда
P(нагрев) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	10	1...9999
I(нагрев)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	180	10...9999

¹ Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку **[OK]**.

² Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если P(догрев)=10, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.9. Увлажнитель.

2.9.1. Общее описание.

Увлажнитель находится между двумя нагревателями. Первый водяной нагреватель обеспечивает расчетную температуру влажного (после увлажнителя) воздуха на выходе из увлажнителя (температура увлажнения). Второй водяной нагреватель (догреватель) согревает воздух до заданной в настройках уставки температуры. Относительная влажность воздуха при догреве снизится с расчетной точностью до заданного в настройках значения.

Насос увлажнителя запускается через настраиваемое время задержки после пуска вентилятора. В процессе работы насос выключается, если температура камеры увлажнения выходит за допустимые пределы, и включается вновь, когда температура возвращается в норму.

2.9.2. Особенности.

Увлажнитель включается в работу только в зимнее время года.

Для обеспечения работы вентустановки в режиме увлажнения зимой должны быть включен (т.е. его активность — зимой), второй водяной нагреватель также должен быть включен.

Правильная работа увлажнителя возможна только если наружный воздух не перегревает камеру увлажнения выше рабочей температуры (точки росы). В случае перегрева камеры увлажнитель отключится, вентустановка продолжит работу без увлажнения. При возвращении температуры камеры в допустимые пределы увлажнитель включится вновь.

Для детального контроля температур процесса увлажнения предусмотрен служебный экран температур (см. раздел Служебные экраны).

2.9.3. Аварии.

Аварий при работе увлажнителя не предусмотрено.

2.9.4. Настройка.

Настройки увлажнителя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводская уставка	Интервал допустимых значений
эффективность	%	Фактическая относительная влажность воздуха на выходе из увлажнителя при его нормальной работе.	86	0...99
отклонение	°C	Предельное отклонение температуры увлажненного воздуха от расчетной. При отклонении более указанного увлажнитель отключается. При отклонении вверх выключение/включение происходит с гистерезисом (разнос температур — 0,5t откл.) При маловероятном отклонении вниз гистерезис не предусмотрен.	2	1...10
задержка	сек	Время задержки запуска насоса увлажнителя после включения вентилятора вентустановки. В зимний период слишком раннее включение увлажнителя может затянуть время выхода вентустановки на режим.	600	0...1600

2.10. Пароувлажнитель

Щит управления обеспечивает:

- плавное управление производительностью парового увлажнителя;
- защиту от переувлажнения приточного канала.

2.10.1. Работа

Паровой увлажнитель работает в контуре управления влажностью, выделяя водяной пар в приточный канал. Производительность увлажнителя регулируется аналоговым выходом контроллера.

2.10.2. Аварии

Сигнал об аварии увлажнителя подается размыканием НЗ контакта. В журнал заносится сообщение «Авария увлажнителя», а увлажнитель выключается из работы. Вентустановка продолжает работу без возможности повышения влажности.

Для сброса аварии и возобновления работы увлажнителя необходимо нажать и длительно, до появления сообщения «сброс», удерживать кнопку **[ESC]**.

Авария увлажнителя не затрагивает работы других компонентов вентустановки.

2.10.3. Настройки

Настройки парового увлажнения приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(влажность) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора	10	1..9999

		температуры воздуха.		
I(влажность)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха.	100	1..9999

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P(\text{влажность})=1$, то при изменении показаний датчика температуры на 1% управляющий сигнал регулятора изменится на 0,1% (без учёта интегральной составляющей).

2.11. Водяной нагреватель 2 (догреватель).

2.11.1. Общее описание.

Догреватель (водяной нагреватель) обеспечивает подогрев прохладного влажного воздуха, выходящего из увлажнителя, до уставки температуры. Относительная влажность воздуха при этом уменьшается с расчётной точностью до уставки влажности.

Щит управления обеспечивает ПИ-регулирование и управление приводом крана нагревателя.

2.11.2. Обработка аварий.

Аварий при работе водяного догревателя не предусмотрено.

2.11.3. Настройка.

Настройки догревателя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводская уставка	Интервал допустимых значений
Активность ¹		«зимой» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима»; «всегда» - нагреватель все время активен.	«всегда»	зимой, всегда
P(догрев) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в помещении	10	1...9999
I(догрев)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха в помещении	180	10...9999

¹ Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку [OK].

² Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P(\text{догрев})=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.11.4. Аварии

Догреватель не имеет аварийных ситуаций.

2.11.5. Настройка

Настройки догревателя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
активность ¹		«зимой» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима»; «всегда» - нагреватель все время активен.	«всегда»	зимой, всегда

P(догрев) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	10	1...9999
I(догрев)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	180	10...9999

¹ Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку [OK].

² Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если P(догрев)=10, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.12. Электрический нагреватель

Щит управления обеспечивает:

- ПИ-регулирование температуры (нагрев) воздуха в приточном канале вентустановки;
- оптимальную схему управления ступенями нагревателя для достижения максимально точной работы;
- включение нагревателя только после появления потока воздуха (по срабатыванию реле перепада давлений вентилятора);
- отключение нагревателя по сигналу термостата перегрева;
- продувку (охлаждение) нагревателя при выключении вентустановки.

2.12.1. Работа

Электронагреватель поддерживает температуры воздуха в канале когда вентустановка находится в состоянии «Работа». Параметры ПИ-регулятора задаются настройками.

Алгоритм переключения ступеней электронагревателя (если их несколько) оптимизирован под применяемые коммутирующие устройства (пускатели, твердотельные реле) и мощность ступеней нагрева.

Переход установки в состояние «Останов» предваряется продувкой электронагревателя (состояние «Продувка»). В этом состоянии питание с электронагревателя снимается, но вентиляторы продолжают работать в течение заданного настройками времени.

Примечание:

Продувка электрического нагревателя не выполняется при переходе в состояние «Останов» по срабатыванию пожарного датчика.

2.12.2. Особенности

При нагреве радиатора выше 60°C работа первой ступени ТЭН приостанавливается во избежание выхода из строя твердотельных реле, сообщение «Перегрев радиатора» заносится в журнал.

Остальные ступени ТЭН (если имеются), вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме. После охлаждения радиатора работа первой ступени ТЭН возобновляется.

2.12.3. Аварии

При прохождении сигнала от термостата перегрева электронагреватель отключается, сообщение об аварии «Перегрев ТЭН» заносится в журнал. Вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

При неисправности датчика температуры радиатора вентустановка останавливается и блокируется с записью в журнал сообщения «Авар. датч.радиатора».

Для сброса аварии необходимо нажать и длительно, до появления сообщения «сброс», удерживать кнопку [ESC], после чего работа калорифера возобновится.

2.12.4. Настройка

Настройки электрического нагревателя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Тпритока, авар	°C	Значение температуры воздуха в канале, при котором включится режим защиты от заморозки	-99	-99...100
Тпр, блок, сек	сек	Если не равно нулю, то в дежурном режиме и заданное число секунд после запуска вентилятора контроль опасности заморозки по датчику притока не осуществляется. Данная функция используется при значительном удалении канального датчика от нагревателя. В этой ситуации температура в канале может упасть ниже аварийной, но это не будет являться признаком аварии. Если задан ноль, то данная функция отключена.	0	0..1600
активность ¹		«зимой» или «летом» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима» или «лето»; «всегда» - нагреватель все время активен.	зимой	зимой, летом, всегда
P(Экал) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора	10	1..9999
I(Экал)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	180	10..9999
продувка, сек	сек	Интервал времени, в течение которого вентиляторы работают после выключения установки, охлаждая электронагреватель	40	5..1600

¹ Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку [OK].

² Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P(\text{работа})=1$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C мощность изменится на 0.1% (без учёта интегральной составляющей).

2.13. Водяной охладитель.

Водяной охладитель служит для понижения температуры воздуха в приточном канале, регулирование производится изменением подачи хладоносителя.

Щит управления обеспечивает ПИ-регулирование и управление приводом крана охладителя.

2.13.1. Работа.

Регулирование осуществляется сравнением заданной уставки с показаниями датчика температуры воздуха канала. Вычисленный управляющий сигнал подаётся на пропорциональный (0-10V) привод крана охладителя.

2.13.2. Аварии.

Водяной охладитель не имеет аварийных ситуаций.

2.13.3. Настройки

Настройки водяного охладителя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(вод.охл.) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха.	10	1...9999

I(вод.охл.)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха.	300	10...9999
-------------	-----	--	-----	-----------

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P(\text{вод.охл.})=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.14. Фреоновый охладитель

Щит управления обеспечивает:

- оптимальное регулирование температуры воздуха;
- настраиваемую задержку повторного включения фреонового охладителя во избежание его поломки;
- настраиваемую разморозку теплообменника (по таймеру).

2.14.1. Работа

Фреоновый охладитель сильно охлаждает приточный воздух, поэтому охлаждение осуществляется путем повторно-кратковременного его включения.

При наличии датчика температуры в помещении охладитель не будет отключаться до достижения воздухом в помещении температуры уставки. Если датчика температуры в помещении нет, фреоновый охладитель будет стремиться поддерживать среднюю температуру в приточном канале примерно равной уставке.

2.14.2. Особенности

Режим охлаждения включается при уставке времени года = «Лето». Индикатором включения фреонового охладителя служит сообщение «Компресс.» на дисплее контроллера:

```

Лето [Мест/----]
Т помещения +22.8 °C
Работа      /Компресс.

```

Поддержание температуры осуществляется за счет периодического включения и выключения компрессорно-конденсаторного блока (ККБ). Во избежание поломки ККБ запрещено его немедленное повторное включение, поэтому после выключения ККБ всегда отсчитывается время запрета включения, задаваемое настройкой **задержка ВКЛ**. Задержка не может быть установлена менее четырех минут.

У фреонового охладителя может произойти обледенение испарителя, разморозка производится периодическим **принудительным отключением** прибора. Длительность разморозки равна времени задержки включения охладителя. Интервал между разморозками задается настройкой **инт.разморзки**. Для отключения периодических принудительных разморозок необходимо установить нулевое значение настройки **инт.разморзки**.

2.14.3. Аварии

Аварий для фреонового охладителя не предусмотрено.

2.14.4. Настройка

Настройки фреонового охладителя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское	Диапазон
--------------	-------------	----------	-----------	----------

			значение	
задержка ВКЛ	мин.	Минимальное время выдержки перед повторным (по любой причине, в том числе после остановки для размораживания) включением компрессора.	4	4..12
инт.разморозки	мин.	Интервал между периодическими разморозками ККБ. Если равен нулю, периодические разморозки отключены	0	0..240

2.15. Осушение. Нагреватель 2 (Догреватель)

Щит управления обеспечивает осушение: излишне влажный воздух проходит через охладитель, где теряет излишек влаги в виде конденсата, далее второй водяной нагреватель (догреватель), обеспечит подогрев до уставки.

2.15.1. Работа

Включение осушения производится при превышении уставки влажности по показаниям датчика относительной влажности. ПИ-регулятор осушения вырабатывает необходимый сигнал управления охладителем. Охладитель обеспечивает рассчитанный уровень охлаждения, а догреватель поднимает температуру осушенного воздуха до уставки.

Осушение и охлаждение могут выполняться одновременно. Регулирование по температуре имеет приоритет перед осушением, поэтому ситуация переохлаждения воздуха при его осушении исключена.

2.15.2. Особенности

Охладитель включается в работу только в летнее время года. Для нормальной работы вентустановки в режиме осушения первый водяной нагреватель должен быть выключен (т.е. его активность — зимой), а второй водяной нагреватель должен быть включен (т.е. его активность — летом или всегда).

Если активны оба водяных нагревателя (например, зимой), то они будут включаться в работу последовательно: вначале полностью откроется кран первого нагревателя, и если выделяемого тепла будет недостаточно, начнёт открываться кран второго нагревателя.

2.15.3. Аварии

Осушитель не имеет аварийных ситуаций.

2.15.4. Настройки

Настройки догревателя и осушителя приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Водян.Нагреватель2:				
активность ¹		«зимой» - нагреватель активен только при установленном (вручную или автоматически) времени года «зима»; «всегда» - нагреватель все время активен.	«всегда»	зимой, летом, всегда
P(догрев) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха в рабочем режиме	10	1...9999
I(догрев)	сек	Интегральный коэффициент регулятора	180	10...9999

температуры воздуха в рабочем режиме

Осушитель:

P(осушение) ²		Пропорциональный коэффициент регулятора влажности воздуха.	10	1...9999
I(осушение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора влажности воздуха.	100	10...9999

¹ Значение настройки переключается циклически нажатием на кнопку [OK].

² Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если P(догрев)=10, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.16. Камера смешения (заслонка рециркуляции)

Камера смешения позволяет подмешивать вытяжной воздух к приточному в случае, если суммарной мощности нагревательных приборов не хватает для достижения уставки.

Щит управления обеспечивает:

- плавное регулирование подмеса вытяжного воздуха;
- ограничение максимального подмеса воздуха.

2.16.1. Работа

Когда вентиляционная установка остановлена, заслонка рециркуляции полностью открыта (уровень рециркуляции 100%). При переходе вентустановки в состояние «Жалюзи» и «Работа» заслонка рециркуляции закрывается (уровень рециркуляции как указано в настройке **min угол, %**). Если в процессе регулирования температуры для достижения уставки будет недостаточно максимальной производительности всех нагревательных приборов, контроллер будет постепенно открывать канал рециркуляции, тем самым подмешивая теплый вытяжной воздух к холодному приточному.

Максимальный угол открытия заслонки определяется значением настройки **max угол, %**.

Заслонка рециркуляции не используется, если не хватает производительности охладительных устройств.

Если в составе вентиляционной установки есть фреоновый охладитель, при его разморозке заслонка рециркуляции будет полностью открываться. Значение параметра «max угол» при этом не учитывается.

2.16.2. Аварии

Аварий для камеры смешения не предусмотрено.

2.16.3. Настройка

Настройки камеры смешения приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(смешивание) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора температуры воздуха.	10	1..9999
I(смешивание)	сек	Интегральный коэффициент регулятора температуры воздуха.	180	1..9999

min угол, %	%	Угол приоткрывания заслонки рециркуляции (вместо нормального полностью закрытого положения). Ненулевое значение включает постоянный ненулевой уровень рециркуляции при включении вентустановки.	0	0..100
max угол, %	%	Максимальный угол, на который может быть открыта заслонка рециркуляции. Данная уставка является ограничением максимума рециркуляции.	90	0..100

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P(\text{смешивание})=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C угол открытия заслонки изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.17. Рекуператор гликолевый с узлом регулирования

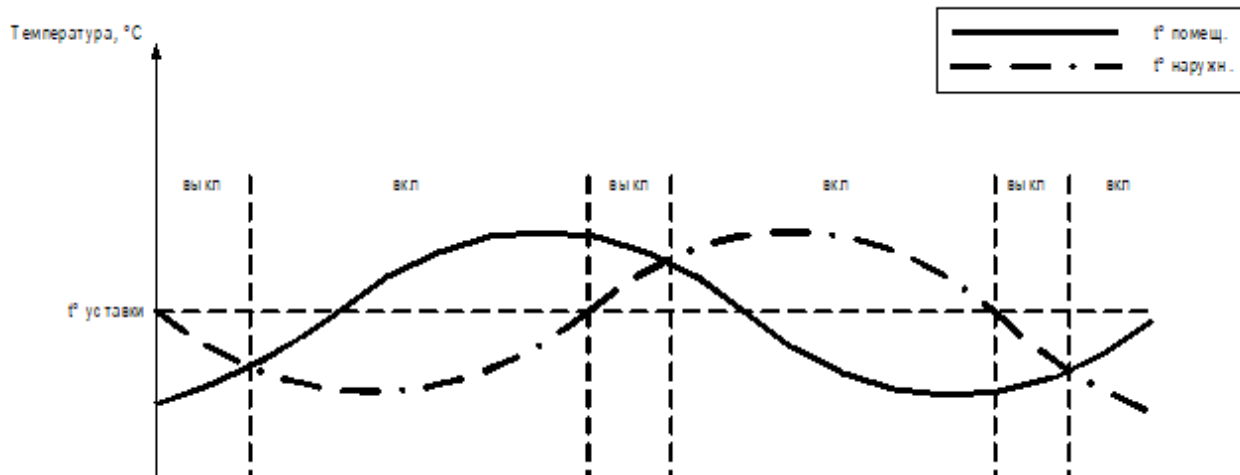
Щит управления обеспечивает:

- определение целесообразности включения рекуператора;
- рекуперацию тепла и холода;
- плавное изменение производительности рекуператора для достижения наибольшего КПД его работы;
- защиту от обмерзания теплообменника;
- периодический проворот насоса выключенного из работы рекуператора.

2.17.1. Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- Температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок ниже);
- Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры помещения $t_{\text{помещ.}}$ принимается равной $t_{\text{канала}}$);
- Температура вытяжки выше аварийной (0°C).



Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу, но кран откроется лишь в том случае, если управляющее воздействие от регулятора будет больше параметра «Min %», задаваемого в меню. Угол открытия регулируется в соответствии с заданием от регулятора, коэффициенты которого («Р(рекуперации)» и «I(рекуперации)») задаются в настройках.

Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок ниже);
- разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры помещения $t_{\text{помещения}}$ принимается равной $t_{\text{канала}}$);
- рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале.

Защита от обмерзания

При снижении температуры в вытяжном канале ниже «Твыт, норма», управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно снижать производительность рекуператора, пока температура вытяжки не станет выше «Твыт, норма». Коэффициенты регулятора для режима ограничения (Р(ограничение) и I(ограничение)) задаются в настройках.

2.17.2. Аварии

Падении температуры вытяжки ниже 0°C воспринимается как авария «Обмерзание рекуператора».

При возникновении аварии рекуператор останавливается, в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Авария не приводит к останову вентустановки, все остальные исполнительные устройства продолжают работу в штатном режиме.

При повышении температуры вытяжки выше 0°C рекуператор вновь включится в работу.

2.17.3. Настройки

Настройки рекуператора приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(рекуперации) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	1	1..9999
I(рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	50	10..9999
P(ограничение) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от замерзания (по температуре воздуха в вытяжке).	1	1..9999
I(ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора.	50	10..9999
Твыт., норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C.	2	1..10
min, %	%	Минимально допустимый угол закрытия крана.	0	0..100
max, %	%	Максимально допустимый угол открытия крана.	100	0..100

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.18. Рекуператор гликолевый без узла регулирования

Щит управления обеспечивает:

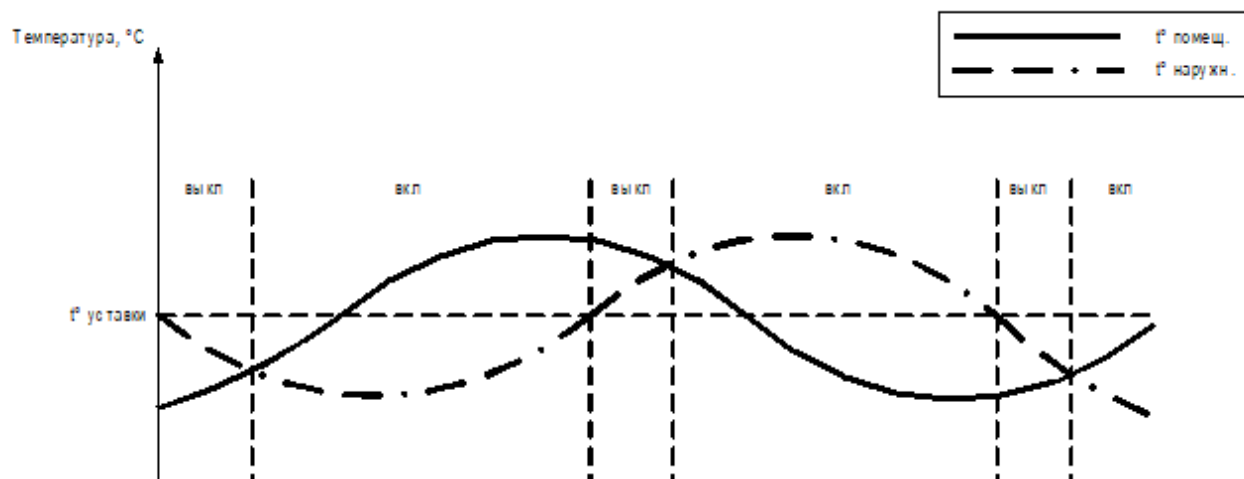
- определение целесообразности включения рекуператора;

- рекуперацию тепла и холода;
- защиту от обмерзания теплообменника.

2.18.1. Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок);
- разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры помещения $t_{\text{помещ.}}$ принимается равной $t_{\text{канала}}$);
- температура вытяжки выше аварийной (0°C);
- управляющее воздействие от регулятора выше значения настройки min .



Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок);
- управляющее воздействие от регулятора ниже значения настройки min ;
- разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры помещения $t_{\text{помещ.}}$ принимается равной $t_{\text{канала}}$);
- рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале.

Защита от обмерзания

При снижении температуры в вытяжном канале ниже значения настройки $T_{\text{выт}}$, норма, управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно снижать управляющее воздействие, пока температура вытяжки вновь не станет выше. Коэффициенты регулятора для режима ограничения ($P(\text{ограничение})$ и $I(\text{ограничение})$) задаются в настройках.

2.18.2. Аварии

Падении температуры вытяжки ниже 0°C воспринимается как авария «Обмерзание рекуператора».

При возникновении аварии рекуператор останавливается, в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Авария не приводит к останову вентустановки, все остальные исполнительные устройства продолжают работу в штатном режиме.

При повышении температуры вытяжки выше аварийной рекуператор вновь включается в работу.

2.18.3. Настройки

Настройки рекуператора приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(рекуперации) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	1	1..9999
I(рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	50	10..9999
P(ограничение) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от замерзания (по температуре воздуха в вытяжке).	1	1..9999
I(ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора.	50	10..9999
Твыт., норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C.	2	1..10
min, %	%	Минимальный уровень управляющего воздействия, ниже которого рекуператор выключается.	10	0..100

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение крана изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.19. Рекуператор роторный

Щит управления обеспечивает:

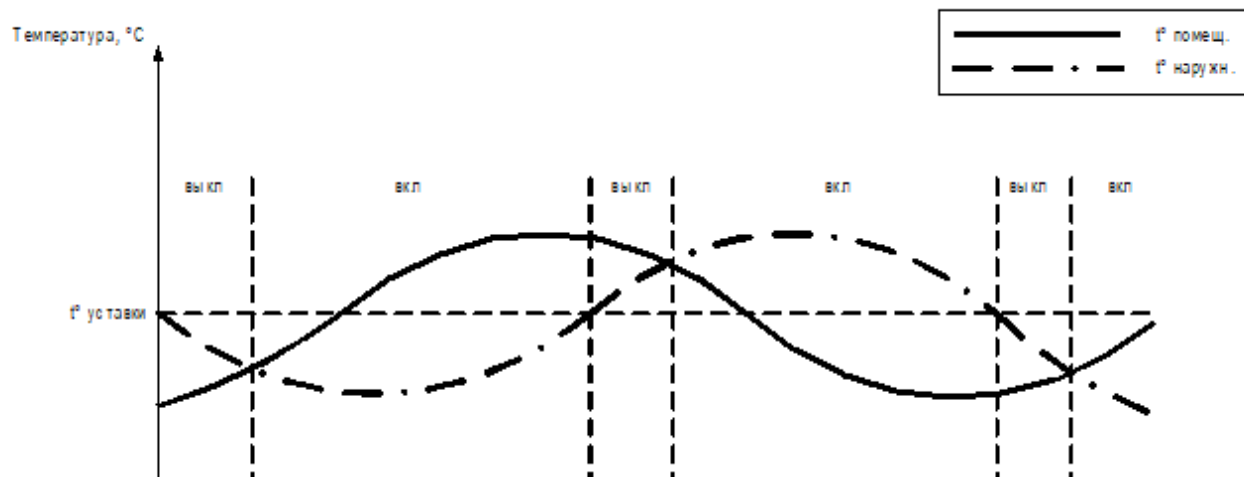
- определение целесообразности включения рекуператора;
- рекуперацию тепла и холода;
- плавное изменение числа оборотов привода рекуператора для достижения наибольшего КПД его работы;
- защиту от обмерзания рабочего колеса;
- периодический проворот рабочего колеса выключенного из работы рекуператора.

2.19.1. Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- Температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок ниже);
- Разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры помещения $t_{\text{помещения}}$ принимается равной $t_{\text{канала}}$);
- Температура вытяжки выше аварийной (0°C).

Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу, но ротор будет вращаться лишь в том случае, если управляющее воздействие от регулятора будет больше параметра «Min скорость», задаваемого в меню. Частота вращения регулируется в соответствии с заданием от регулятора, коэффициенты которого («P(рекуперации)» и «I(рекуперации)») задаются в настройках.



Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

1. температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок ниже);
2. разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры помещения t° помещения принимается равной t° канала);
3. рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале.

Защита от обмерзания

При снижении температуры в вытяжном канале ниже «Твыт, норма», управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно снижать производительность рекуператора, пока температура вытяжки не станет выше «Твыт, норма». Коэффициенты регулятора для режима ограничения (Р(ограничение) и I(ограничение)) задаются в настройках.

2.19.2. Аварии

Падении температуры вытяжки ниже 0°C воспринимается как авария «Обмерзание рекуператора».

При возникновении аварии рекуператор останавливается, в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Авария не приводит к останову вентустановки, все остальные исполнительные устройства продолжают работу в штатном режиме.

При повышении температуры вытяжки выше аварийной рекуператор вновь включается в работу.

2.19.3. Настройки

Настройки рекуператора приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
Р(рекуперации) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	1	1..9999
I(рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	50	10..9999
Р(ограничение) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от замерзания (по температуре воздуха в вытяжке).	1	1..9999
I(ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора.	50	10..9999
Твыт., норма	$^{\circ}\text{C}$	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже	2	1..10

		которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C.		
min, %	%	Минимально допустимая частота вращения ротора. Если расчетная частота вращения ротора ниже допустимого минимума, ротор останавливается. Параметр назначается при отсутствии принудительного охлаждения электродвигателя привода для предотвращения его перегрева.	10	0..100
max, %	%	Максимально допустимая частота вращения ротора.	100	0..100

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C частота вращения ротора изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.20. Рекуператор перекрестноточный

Рекуперация — это использование тепла (холода) вытяжного воздуха для подогрева (охлаждения) приточного.

Щит управления обеспечивает:

- определение целесообразности включения рекуператора;
- плавное закрытие перепускного (байпасного) воздушного клапана для изменения производительности рекуператора;
- защиту от обмерзания.

В состоянии «Останов» (и при обмерзании рекуператора) перепускной клапан полностью открыт, рекуперация составляет 0%, на привод перепускного клапана подается управляющее напряжение 10В.

При включении рекуператора в работу клапан закрывается пропорционально степени рекуперации, которая может возрасти до 100%, управляющее напряжение соответственно может уменьшиться до 0В.

Для расчета необходимой степени рекуперации регулятор использует значения температур наружной и помещения (при отсутствии датчика температуры помещения используется значение температуры в канале).

Для защиты от обмерзания контролируется значение температуры вытяжки.

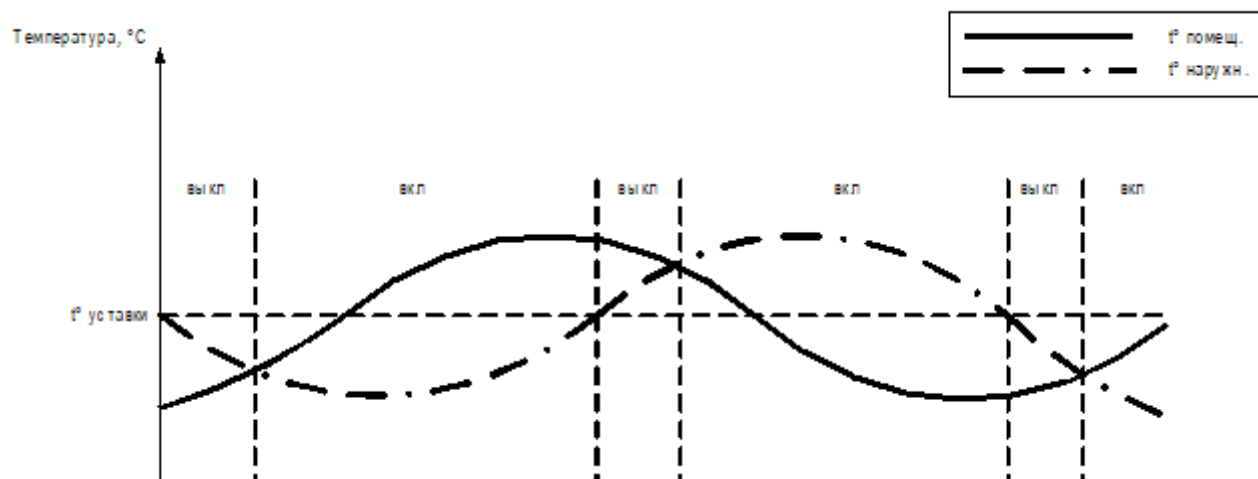
2.20.1. Работа

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок);
- разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении больше 4°C (при отсутствии датчика температуры помещения, t помещения принимается равной t канала);
- температура вытяжки выше уставки аварийной температуры.

Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу путем закрытия перепускного клапана.

Степень закрытия управляется PI-регулятором. Коэффициенты регулятора, а также степень максимального закрытия клапана (верхняя граница производительности рекуператора) задаются в настройках.



Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха (см. рисунок);
- разность температур наружного воздуха и воздуха в помещении меньше 2°C (при отсутствии датчика температуры помещения, t помещения принимается равной t канала);
- рекуператор аварийно остановлен из-за падения температуры в вытяжном канале.

Защита от обмерзания.

При падении температуры в вытяжном канале ниже «Твыт, норма», управление перехватывается ограничительным регулятором, который будет постепенно открывать перепускной клапан, пока температура вытяжки не станет выше «Твыт, норма». Коэффициенты регулятора для режима ограничения задаются в настройках.

2.20.2. Аварии

Падении температуры вытяжки ниже аварийной уставки **Твыт.норма** воспринимается как авария «Обмерзание рекуператора». При возникновении аварии перепускной канал полностью открывается, в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Работа рекуператора возобновляется, когда температура вытяжки станет выше аварийной.

Авария выключает из работы лишь рекуператор, не затрагивая работы остальных частей вентустановки, вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

2.20.3. Настройка

Настройки рекуператора приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
P(рекуперации) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора рекуперации (по	1	1...9999

		температуре воздуха в канале).		
I(рекуперации)	сек	Интегральный коэффициент регулятора рекуперации (по температуре воздуха в канале).	50	10...9999
P(ограничение) ¹		Пропорциональный коэффициент регулятора защиты от замерзания (по температуре воздуха в вытяжке).	1	1...9999
I(ограничение)	сек	Интегральный коэффициент регулятора.	50	10...9999
Tвыт., норма	°C	Уставка температуры воздуха в вытяжном канале, ниже которой включается ограничение производительности рекуператора. Если останов рекуператора по заморозке происходит слишком часто, имеет смысл увеличить значение этой уставки на 1-2°C.	2	1...20
min, %	%	Угол прикрытия заслонки (вместо нормального полностью открытого положения). Значение, отличное от нуля, для рекуператора обычно не используется.	0	0...100
max, %	%	Максимальный угол, на который может быть закрыта перепускная заслонка пластинчатого рекуператора. Другими словами, данная уставка является ограничением максимума рекуперации.	100	0...100

¹ Пропорциональный коэффициент регуляторов задается в десятых долях процента, деленных на единицу измерения датчика. Например, если $P=10$, то при изменении показаний датчика температуры на 1°C положение клапана перепуска изменится на 1% (без учёта интегральной составляющей).

2.21. Рекуператор пластинчатый с дискретным управлением

Рекуперация — это использование тепла (холода) вытяжного воздуха для подогрева (охлаждения) приточного.

Щит управления обеспечивает:

- определение целесообразности включения рекуператора;
- дискретное управление рекуператором открыванием/закрыванием перепускного (байпасного) воздушного клапана;
- размораживание рекуператора в случае его обмерзания.

В состоянии «Останов» (и при обмерзании рекуператора) перепускной клапан полностью открыт, рекуперация составляет 0%.

При включении рекуператора перепускной клапан закрывается, рекуперация составляет 100%.

Для управления рекуператором регулятор использует значения температур наружной и помещения (при отсутствии датчика температуры помещения используется значение температуры в канале).

Размораживание выполняется после срабатывания РПД рекуператора.

2.21.1. Работа.

Рекуператор включается в работу, если выполнены все следующие условия:

- температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха;
- РПД рекуператора не сработало (каналы рекуператора свободны).

Если эти условия выполнены, рекуператор включается в работу путем закрытия перепускного клапана.

Рекуператор выключается из работы, если выполнено любое из следующих условий:

- температура наружного воздуха выше уставки, и температура в помещении выше температуры наружного воздуха, или температура наружного воздуха ниже уставки, и температура в помещении ниже температуры наружного воздуха;
- рекуператор аварийно остановлен из-за срабатывания РПД (каналы рекуператора забиты льдом).

2.21.2. Аварии

Срабатывание РПД рекуператора воспринимается как авария «Обмерзание рекуператора». При возникновении аварии перепускной канал полностью открывается, в журнал заносится запись «Обмерз.рекуператора». Работа рекуператора возобновляется, когда РПД вернётся в исходное состояние.

Авария выключает из работы лишь рекуператор, не затрагивая работы остальных частей вентустановки, вентиляторы и другие исполнительные устройства продолжают работать в штатном режиме.

2.21.3. Настройки

Настройки рекуператора не предусмотрены.

2.22. Компенсация уставки

Управление нагревом и охлаждением воздуха осуществляется по датчику температуры в канале. Такой метод регулирования принципиально не позволяет воздуху в помещении достичь температуры уставки и не учитывает особенностей теплового режима собственно помещения, например, работу радиаторов отопления или наличие периодически открываемых дверей и форточек. Для обеспечения регулирования температуры воздуха в помещении используется каскадное регулирование, называемое «компенсация уставки».

Примечание:

Для использования компенсации уставки необходимо подключить датчик температуры помещения и в настройках указать соответствующую схему датчиков (см. раздел Датчики).

Функция компенсации уставки воздуха в канале обеспечивает:

- Вычисление поправки уставки температуры воздуха в приточном канале в зависимости от динамики изменения температуры воздуха в помещении;
- Запоминание компенсации при переходе в дежурный режим или отключении питания для ускорения регулирования при последующих запусках вентустановки;



- Ограничение величины вычисляемой поправки, не позволяющее подавать в помещение слишком холодный или слишком тёплый воздух.

2.22.1. Работа.

Компенсация уставки состоит из двух частей: пропорциональной и интегральной.

Пропорциональная составляющая компенсации уставки вычисляется по формуле

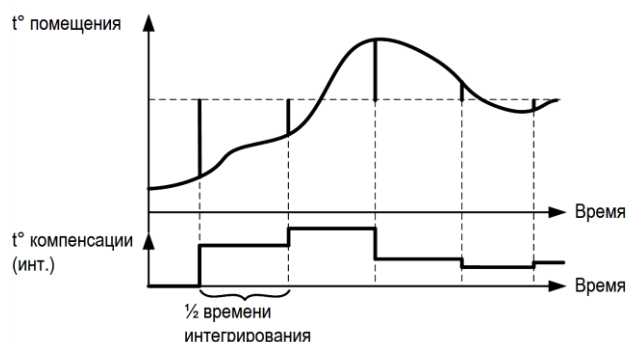
Компенсация_{проп} = Диапазон Р × (Уставка (t) - t_{помещения}).

Из рисунка видно, что при приближении температуры в помещении к уставке пропорциональная часть компенсации стремится к нулю, а значит, также не может обеспечить достижение воздухом в помещении температуры уставки. Чтобы ввести некоторую постоянную поправку к уставке температуры в вентиляционном канале, применяется интегральная часть компенсации уставки.

Интегральная составляющая компенсации вычисляется отдельно от пропорциональной. Суть ее заключается в том, что раз в некоторый период времени к значению уставки температуры в канале прибавляется величина, являющаяся результатом слежения за динамикой изменения температуры воздуха в помещении. Таким образом, температура в канале завышается или занижается, тем самым доводя воздух в помещении до необходимой температуры. Интегральная составляющая может привести к нестабильной работе вентустановки, поэтому к ее настройке надо подойти предельно внимательно.

Время, через которое пересчитывается интегральная часть компенсации, зависит от кратности воздухообмена в помещении. Кратность воздухообмена задается в меню (параметр **Кратн.Обмена**).

Изменение интегральной составляющей компенсации уставки в зависимости от изменения температуры в помещении и времени воздухообмена в нем показано на рисунке.



Изменение интегральной составляющей компенсации

Если кратность воздухообмена задана равной нулю, расчет интегральной составляющей не производится.

Величина интегральной составляющей компенсации не превышает значения «Диапазон I», а сумма пропорциональной и интегральной составляющих ограничена максимальной и минимальной температурой канала в данное время года. Верхний и нижний пределы температуры в канале в каждое время года задаются из меню параметрами max t(зима), min t(зима), max t(лето), min t(лето).

Примечание:

Если в составе вентустановки есть водяной калорифер, то минимальная температура канала должна быть выше его уставки «Т притока, авар», чтобы не допустить срабатывания защиты от заморозки.

Накопленная интегральная составляющая отображается в меню в пункте «Смещение, °С». Если это необходимо, пользователь может сбросить ее нажатием **[OK]**. При выключении питания контроллера накопленное смещение сохраняется.

Пользователь может выбрать, будет ли компенсация уставки задействована только зимой («зима»), только летом («лето») или же необходимость использования компенсации определяется контроллером автоматически («авто»). Существует возможность полного отключения компенсации уставки («выкл»).

2.22.2. Настройка.

Настройки компенсации уставки приведены в расположенной ниже таблице:

Наименование	Размерность	Описание	Заводское значение	Диапазон
--------------	-------------	----------	--------------------	----------

Компенсация		Режим работы компенсации: «Выкл» – компенсация уставки отключена; «Лето» – компенсация включена только в летнее время года; «Зима» – компенсация включена только в зимнее время года; «Авто» – необходимость использования компенсации уставки определяется автоматически.	«выкл»	«выкл» «лето» «зима» «авто»
Диапазон P	°C	Изменение величины пропорциональной части компенсации при изменении разности «Туставки - Тпомещения» на 1°C	1	0.5...15
Диапазон I	°C	Максимальная величина интегральной части компенсации.	3	1...15
Кратн. обмена	1/час	Кратность воздухообмена в помещении. Если задан ноль, то расчёт интегральной части компенсации отключен.	3	0.01...60
Min t(лето)	°C	Минимально возможное задание регулятору температуры канала летом. Задание = уставка температуры + значение компенсации.	10	-100..100
Max t(лето)	°C	Максимально возможное задание регулятору температуры канала летом.	30	-100..100
Min t(зима)	°C	Минимально возможное задание регулятору температуры канала зимой.	15	-100..100
Max t(зима)	°C	Максимально возможное задание регулятору температуры канала зимой.	30	-100..100
Смещение	°C	Просмотр и сброс интегральной части компенсации.	0	

2.23. Пульт ДУ.

Питание пульта ДУ осуществляется от клемм щита управления (постоянное напряжение 24В).

Перед началом работы с пультом следует проверить значение параметров 00, 01 и 02.

Для этого необходимо включить питание пульта, предварительно нажав и удерживая кнопку «Туре».

Когда на экране пульта появится надпись **SETUP**, кнопку «Туре» следует отпустить, на экране появится номер первого параметра (00) и его значение. Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки «Туре», значение параметра можно изменить кнопками-стрелками. Для окончания редактирования параметров необходимо нажать кнопку «Mode».

Должны быть установлены следующие значения параметров:

00 (адрес пульта) = 2;

01 (скорость связи) = 4;

02 (подсветка) = 0;

параметры 03-99 не используются.

2.24. Подключение к диспетчеризации.

Контроллер поддерживает следующие протоколы диспетчеризации:

- Modbus-RTU (RS-485)
- Modbus-TCP (Ethernet)
- LonWorks

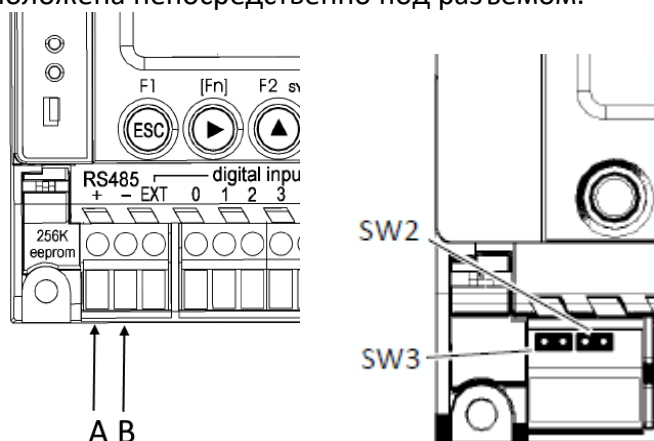
Для осуществления диспетчеризации необходима программа поддерживающая её.

2.24.1. RS485

Контроллер Pixel использует канал передачи данных RS-485 работающий по протоколу «Modbus-RTU». Подключение линии RS-485 производить непосредственно к клеммам разъема контроллера.

Для снижения уровня помех в кабеле интерфейса RS-485 в контроллере предусмотрен согласующий резистор сопротивлением 120 Ом («терминатор»). При помощи перемычки SW3 возможно подключение/отключение «терминатора» от линий интерфейса. Рекомендуется всегда устанавливать перемычку, если длина кабеля составляет 2...3 метра или более. В этом случае рекомендуется

использовать кабель с волновым сопротивлением 120 Ом. По умолчанию перемычка SW3 отсутствует. Перемычка расположена непосредственно под разъёмом.



2.24.2. Ethernet

Сетевой модуль «Ethernet» устанавливается опционально и обеспечивает коммуникацию по протоколу Modbus-TCP. Кабель, соединяющий контроллер с концентратором или маршрутизатором обжимается с двух сторон разъёмами RJ-45 в соответствии со схемой прямого соединения – “Straightthrough”. При соединении 2-х контроллеров между собой или при подключении непосредственно к компьютеру кабель обжимается по схеме перекрестного соединения – “Crossover”.



2.24.3. LonWorks

Сетевой модуль Lonworks PNA-025 устанавливается опционально и позволяет подключить контроллер к сети LonWorks.

2.25. Подключение преобразователей частоты к щитам автоматики.

В зависимости от типа частотного преобразования (далее ЧРП) и алгоритма управления существуют разные схемы подключения ЧРП к щитам автоматики .

На схемах 1 и 2 показано подключение внешних соединений между ЧРП и щитами автоматики . Кабели питания к ЧРП подключаются обязательно. Подключение кабелей передающих управляющие сигналы с контроллера на ЧРП, а также кабелей передающих статус аварии с ЧРП на контроллер зависят от модели ЧРП, его характеристик и реализованного в щите автоматики алгоритма управления.

Если управление скоростью вращения привода вентилятора осуществляется контроллером,

необходимо подключить кабели управляющих сигналов «СТАРТ / СТОП» и «Управление 0-10в».

Если управление скоростью вращения привода вентилятора осуществляется самим ЧРП, необходимо подключить только кабели управляющих сигналов «СТАРТ / СТОП».

Если для работы алгоритма управления нужен сигнал об аварии ЧРП, необходимо подключить кабели статусного сигнала «Сигнал аварии ЧРП».

Номера клемм для подключения кабелей берутся из электрической схемы щита автоматики.

Внимание!

Контроллеры исполнения: Pixel 1214, Pixel 1215, Pixel 2514, Pixel 2515 включают ЧРП, замыкая выход DO2 на землю(GND) через транзистор по схеме с открытым коллектором. При подключении необходимо соблюдать полярность подключения (смотри раздел Схемы конфигураций и подключений а также инструкцию к ЧРП производителя).

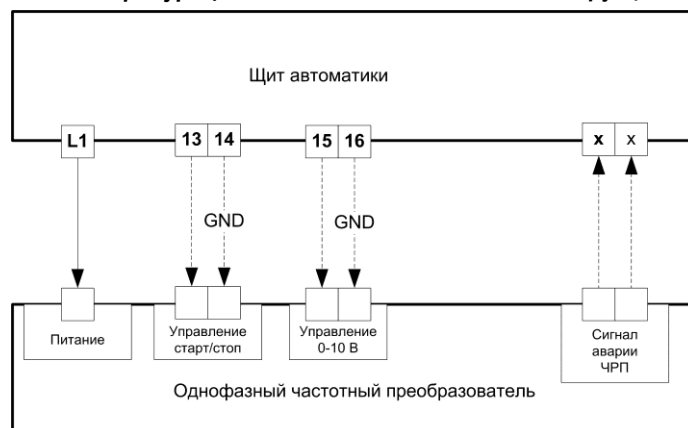


Схема 1 – пример подключения однофазного ЧРП.

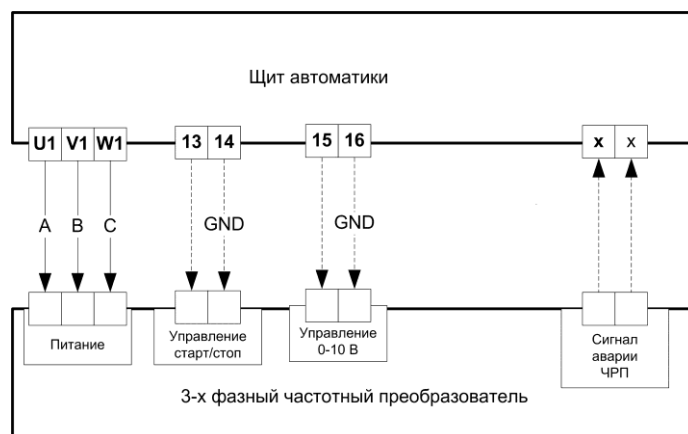


Схема 2 – пример подключения трёхфазного ЧРП.

После корректного подключения всех необходимых кабелей производится конфигурирование ЧРП.

Конфигурирование ЧРП должно производиться специалистом соответствующей квалификации, имеющим знания и опыт работы с ЧРП. Настройка параметров конфигурации производится исходя из условий эксплуатации, целей и задач, реализацию которых должен обеспечивать ЧРП.

Полный список конфигурационных параметров приведён в инструкциях к ЧРП и доступен на сайтах производителей.