# Универсальная система управления вентиляционными установками на базе контроллера Zentec M300

**Руководство по эксплуатации**

## ВНИМАНИЕ

Перед началом монтажа щита управления необходимо **«протянуть» ВСЕ открытые клеммные соединения** в нём (как у клемм внешних соединений, так и на автоматических выключателях, контакторах, реле, контроллерах и т. д.) – при транспортировке контакты могли ослабнуть (усилие до 2 Н·м)!

# Содержание

Введение ..... 3
1 Назначение и функционал ЩУВ ..... 4
2 Устройство и монтаж щита управления ..... 5
3 Пользовательский интерфейс ..... 7
3.1 Первое включение контроллера ..... 7
3.2 Общие рекомендации ..... 9
3.3 Интерфейс контроллера, системные настройки и управление ..... 10
3.3.1 Управление и просмотр ..... 12
3.3.2 Просмотр журнала ..... 14
3.3.3 Установка времени и даты ..... 14
3.3.4 Настройка расписания ..... 14
3.3.5 Системные настройки ..... 17
4 Описание алгоритмов работы системы ..... 24
4.1 Системы с электрическим нагревателем (схемы 1, 2 и 3) ..... 24
4.1.1 Режим «*дежурный*» ..... 24
4.1.2 Режим «*вентиляция*» ..... 24
4.1.3 Режим «*нагревание*» (схемы 1 и 2) ..... 24
4.1.4 Режим «*нагревание*» (схема 3) ..... 25
4.1.5 Режим «*охлаждение*» (схема 2) ..... 26
4.2 Системы с жидкостным нагревателем (схемы 4, 5 и 6) ..... 26
4.2.1 Режим «*дежурный*» ..... 26
4.2.2 Режим «*вентиляция*» ..... 27
4.2.3 Режим «*нагревание*» ..... 27
4.2.4 Режим «*охлаждение*» с фреоновым охладителем (схема 5) ..... 28
4.2.5 Режим «*охлаждение*» с жидкостным охладителем (схема 6) ..... 28
4.3 Аварийный режим (общий) ..... 28
5 Коды ошибок и аварийные сообщения ..... 30
Приложение 1. Мобильное приложение ZControl ..... 33
Приложение 2. Заводской сброс контроллера ..... 39
Приложение 3. Адреса сетевых переменных ..... 40
Приложение 4. Архив паролей ..... 43

# Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием универсальных щитов управления вентиляцией линейки ЭКО (в дальнейшем по тексту «ЩУВ», «щит управления»). Щит управления изготавливается в нескольких вариантах исполнения, отличающихся друг от друга типом, количеством и расположением встроенных выходных устройств, предназначенных для управления внешними исполнительными механизмами и устройствами.

**Щит управления выполнен на контроллере Zentec серии M300 и выполняет все необходимые функции для качественного управления вентиляционным агрегатом.**

Для построения системы управления потребуются:

- щит управления;
- датчики температуры;
- реле перепада давления;
- термостат защиты теплообменника (от замерзания жидкостного или от перегрева электрического – согласно технологической схеме);
- регуляторы скорости или преобразователи частоты (при наличии);
- схема внешних соединений.

## Определения, обозначения и сокращения

ЖТ – жидкостный теплообменник.

КЗР – клапан запорно-регулирующий.

ПЧ – преобразователь частоты.

ШИМ – широтно-импульсная модуляция.

ЭТ – электрический теплообменник.

# 1 Назначение и функционал ЩУВ

Щит управления выполняет следующие функции:

- многоточечное синхронное управление установкой;
- индивидуальное управление через пользовательский интерфейс контроллера с ЖК-дисплеем;
- современные алгоритмы управления;
- развитые функции управления и диагностики;
- управление контуром регулирования температуры осуществляет ПИ-регулятор с динамической системой подбора режима работы для обеспечения высочайшей точности поддержания температуры воздуха;
- контроль основных технологических параметров и выявление аварийных ситуаций;
- защита теплообменника от перегрева/переохлаждения;
- плавный выход на рабочий режим;
- возможность как ручного управления режимами работы, так и автоматического перехода между ними по датчику температуры наружного воздуха;
- возможность удаленного управления установкой с помощью приложения на смартфоне (при условии доступа контроллера к wi-fi сети);
- возможность каскадного регулирования температуры при наличии датчика вытяжного (комнатного) воздуха.

Программа контроллера M300 в составе щита управления может быть сконфигурирована для управления вентиляционными агрегатами по следующим технологическим схемам:

- **Схема 1**: Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем;
- **Схема 2**: Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем и фреоновым охладителем (ФО);
- **Схема 3**: Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем (2 ступени);
- **Схема 4**: Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостным нагревателем;
- **Схема 5**: Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостным нагревателем и фреоновым охладителем (ФО);
- **Схема 6**: Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостными нагревателем и охладителем.

В зависимости от аппаратного исполнения модуля управления контроллер в его составе может быть сконфигурирован или только на схемы 1-2, только 3 или только на схемы 3-5 – в зависимости от типа нагревателя.

**ВНИМАНИЕ**!

Конфигурация контроллера на управление системой с нагревателем, не соответствующим фактической технологической схеме вентиляционного агрегата, может привести к неадекватной работе контроллера и как следствие **выходу подключенного оборудования из строя!**

# 2 Устройство и монтаж щита управления

Щит представляет собой пластиковый корпус с встроенным контроллером с кнопками управления и ЖК-дисплеем.

Перед началом монтажа внимательно изучите документацию. Подключение объектов управления следует осуществлять **строго по схеме ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ (Э4)**, содержащейся в комплекте технической документации. В схемах указано сечение и тип подводимого кабеля – эта информация несет в себе рекомендательный характер, однако, несоблюдение условий в сторону ухудшения не гарантирует безотказность работы оборудования.

**ВНИМАНИЕ**!

Многие узлы щита управления подключаются к опасному для жизни человеку напряжению. Неукоснительно соблюдайте требования электрической безопасности, согласно нормативным документам, предусмотренным в Вашем регионе!

**ВНИМАНИЕ!**

Перед началом монтажа щита необходимо **«протянуть» все открытые клеммные соединения** в щите управления (как у клемм внешних соединений, так и на автоматических выключателях, контакторах, реле, контроллерах и т. д.) – при транспортировке контакты могли ослабнуть (усилие до 2 Н·м)!

Ввод внешних кабелей осуществляется снизу (согласно схеме внешних подключений). Каждая клемма пронумерована снизу белым шильдиком.

**Клеммы стандартно разбиты на 2 группы:**

- **X1** – силовые кабели (питание исполнительных механизмов, напряжение >200VAC);
- **X2** – слаботочные кабели (датчики, сигналы обратной связи, напряжение <30VAC).

В щите управления нет клемм нейтрали (N), земли (PE) и слаботочного нуля (G0) – их роль выполняют соответствующие клеммные колодки в нижней части щита, где N – шина нейтрали, PE – шина заземления, G0 – шина слаботочного нуля. На схемах внешних подключений почти каждое подключаемое устройство вентиляционной установки имеет соединение с одной из колодок. Очень важно **НЕ ПЕРЕПУТАТЬ клеммные колодки слаботочного нуля (G0) и нейтрали (N)** – в противном случае возможен выход оборудования из строя!

В щитах управления установками с электрическим калорифером верхняя/боковая часть модуля имеет радиатор охлаждения симисторного регулятора мощности. Необходимо обеспечить качественный отвод тепла в данной зоне, т. к. в процессе эксплуатации радиатор может нагреваться до 70°С. Над щитом нельзя устанавливать любые

термочувствительные элементы, следует обеспечить пространство для постоянного естественного отвода тепла от радиатора.

Клеммы B0, A0 – порт контроллера, поддерживающий протокол ModBus RTU. Порт настроен как SLAVE (по умолчанию: адрес 247, 1sbit, even, 115200), и его можно использовать при подключении ЩУВ в SCADA систему.

Для изменения настроек сетевых портов (RS485, Modbus RTU) и адреса контроллера используется системное меню. Для входа требуется:

1. Сбросить питание контроллера (дождаться полного отключения ПЛК).
2. Подать питание на контроллер и дождаться заставки на экране ПЛК (отображается логотип производителя Zentec, версия ядра и серия контроллера).
3. Однократно нажать кнопку ***ENT***, пока на экране отображается заставка. Произойдет переход в системное меню.
4. В системном меню зайти в пункт связь-RS485.

Переход между пунктами меню осуществляется кнопками и выбор параметра вверх/вниз. Для входа в режим редактирования и подтверждения значения параметра используется кнопка ***ENT***. Изменение значения происходит с помощью кнопок ◄►▲▼.

Таблица сетевых переменных приведена в приложении 3.

# 3 Пользовательский интерфейс

## 3.1 Первое включение контроллера

При первом включении контроллера запускается загрузчик процедуры первичной настройки (рисунок 1). По завершении загрузки требуется нажать кнопку ***ENT*** (рисунок 2). Пока конфигурация не будет закончена, выполнение программы будет заблокировано. Если до окончания конфигурации будет отключено питание контроллера, то после нового включения загрузчик первичной настройки снова будет запущен.

Рис. 1 – загрузка первичной настройки.

Рис. 2 – ожидание запуска.

На экране отобразится список доступных технологических схем (рисунок 3). Расшифровка схем (в соответствии с порядковой нумерацией в разделе 1) приводится ниже:

| № | Название | Расшифровка |
|---|---|---|
| 1 | **1Э-ПЧ(ВЧ)** | Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем |
| 2 | **1Э-ПЧ(ВЧ)-ФО** | Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем и фреоновым охладителем |
| 3 | **2Э-ПЧ(ВЧ)** | Приточная/приточно-вытяжная система с электрическим нагревателем (2 ступени) |
| 4 | **1В-ПЧ(ВЧ)** | Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостным нагревателем |
| 5 | **1В-ПЧ(ВЧ)-ФО** | Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостным нагревателем и фреоновым охладителем |
| 6 | **1В-ПЧ(ВЧ)-ВО** | Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостными нагревателем и охладителем |

**ВНИМАНИЕ**!

НЕДОПУСТИМО конфигурировать модули управления системами с жидкостным нагревателем на управление системами с электрическим и наоборот! Неверный выбор технологической схемы способен привести к неадекватной работе контроллера и, как следствие, **выходу подключенного оборудования из строя**!

**Примечание:**

Для схем 4 и 6 (установки с водяным нагревателем, но без ФО) вход Uin.4 контроллера (клемма X2:4 см. электрическую схему щита) может быть использован для дистанционного включения установки (нормально-открытый контакт: включение/выключение установки осуществляется одновременно с замыканием/размыканием контактов). Если в системных настройках контроллера выбрано каскадное регулирование, то на данный вход (Uin.4, клемма X2:4) подключается датчик температуры комнатного воздуха, дистанционный запуск работать не будет! Прежде чем подключить сухие контакты «Пуск ДУ» необходимо убрать в настройках контроллера работу по каскадному регулированию (параметр **ПР2**).

После выбора схемы (с помощью кнопок перемещения вверх и вниз – ▲▼) требуется подтвердить корректность выбора кнопкой ***ENT*** или, в случае ошибочного выбора, вернуться к списку схем нажатием кнопки ***ESC*** и произвести выбор повторно (рисунок 4).

Рис. 3 – выбор схемы.

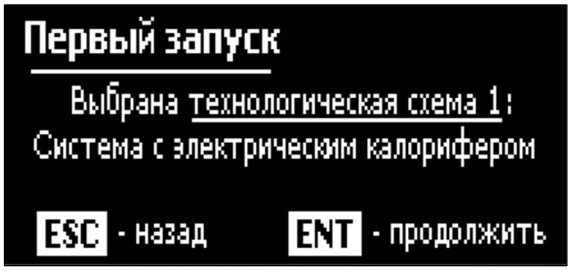

Рис. 4 – проверка выбора.

После подтверждения система предлагает произвести сброс уставок и параметров настроек контроллера к заводским (согласно значениям в таблицах разделов 3.3.1 и 3.3.5) (рисунок 5). При нажатии кнопки ***ENT*** параметры будут сброшены, при нажатии ***ESC*** – останутся без изменений (рекомендуется сбрасывать значения, во избежание некорректной работы при заданных для других схем параметров).

Рис. 5 – сброс параметров.

После окончания выбора всех конфигурационных параметров (нажатия на одну из кнопок ***ENT*** или ***ESC***) появляется уведомление, информирующее о внесённых изменениях: на какую технологическую схему сконфигурирована программа контроллера и произведён ли сброс параметров. По прошествии пяти секунд происходит переход на главный экран (рисунок 6), произведённая конфигурация записывается в энергонезависимую память контроллера.

## 3.2 Общие рекомендации

### Температура подачи теплоносителя

Алгоритмы управления вентиляционными установками с жидкостным нагревателем (схемы 4 - 6) рассчитаны на работу со смесительными узлами с трехходовыми клапанами. Управление сервоприводом клапана осуществляется пропорциональным сигналом в диапазоне от 0 до 10В постоянного напряжения. Метод прогрева перед стартом – подача 100% теплоносителя в течение времени прогрева (параметр **Н8**).

Важно, чтобы температура подачи в любом рабочем режиме не превышала +105ºС. Это связано с тем, что стандартно используются датчики NTC10k с диапазоном до +120ºС и если температура теплоносителя будет выше 105°С, то контроллер может сформировать ошибку «Отказ датчика температуры отработанного теплоносителя».

Если в процессе прогрева температура теплоносителя превысит пусковую, произойдет автоматический запуск системы. Поэтому не следует занижать значение параметра **Н12** – это может привести к обмерзанию теплообменника.

### Использование датчика наружного воздуха

Датчик наружного воздуха используется для автоматического перехода между режимами работы системы. Значение температуры наружного воздуха, при котором необходимо осуществлять переход в режим нагревания, определяется параметром **С4**, в охлаждение (при наличии охладителя в системе) – параметром **С5**. Если значение параметра **С4** больше 5ºС, функция автоматического выбора режима «Нагревание» активна. Если значение параметра **С5** выше значения параметра **С4** не менее, чем на 5°С, активна функция автоматического выбора режима «Охлаждение». Если же значения параметров **С4** или **С5** не соответствуют обозначенным условиям – переход между режимами может производиться только вручную кнопками с панели. Если в системе охладитель физически отсутствует (схемы 1,3,4), необходимо установить параметр **С5** в ноль!

Температура воздуха для температурного датчика должна быть не ниже -40ºС. Это связано с тем, что стандартно используются датчики NTC10k с диапазоном до -50ºС и, если температура окружающего воздуха опустится ниже -40ºС, контроллер может сформировать ошибку «Отказ датчика температуры наружного воздуха».

Параметр **С4** определяет граничную температуру перехода установки между режимом работы «Нагревание» и «Вентиляция». Гистерезис параметра составляет 1°С. Например, необходимо, чтобы установка переходила в режим «Вентиляция» при температуре на улице выше +11ºС, а в режим «Нагревание» – при +9ºС и ниже. В этом случае в параметр **С4** нужно занести значение 10. Аналогично и для параметра **С5**, определяющего граничную температуру перехода между режимами «Вентиляция» и «Охлаждение».

С параметрами **С4** и **С5** связан параметр **У2**, позволяющий установить необходимый режим работы системы.

### Использование электрокалорифера

В зависимости от варианта исполнения в схемах с электрическим калорифером (1 ступень) может отсутствовать контактор, поэтому после включения соответствующего автоматического выключателя, питание сразу подается на электрокалорифер. Плавное управление осуществляется ШИМ и при отсутствии сигнала на запуск ЭК аналоговым

выходом устанавливается 0. При возникновении аварии происходит отключение автоматического выключателя с помощью установленного расцепителя.

## 3.3 Интерфейс контроллера, системные настройки и управление

После загрузки сконфигурированной программы контроллер автоматически переходит к отработке заданных алгоритмов управления установкой.

При включении питания установки на ЖК-дисплее загружается главный экран, представленный на рисунке 6.

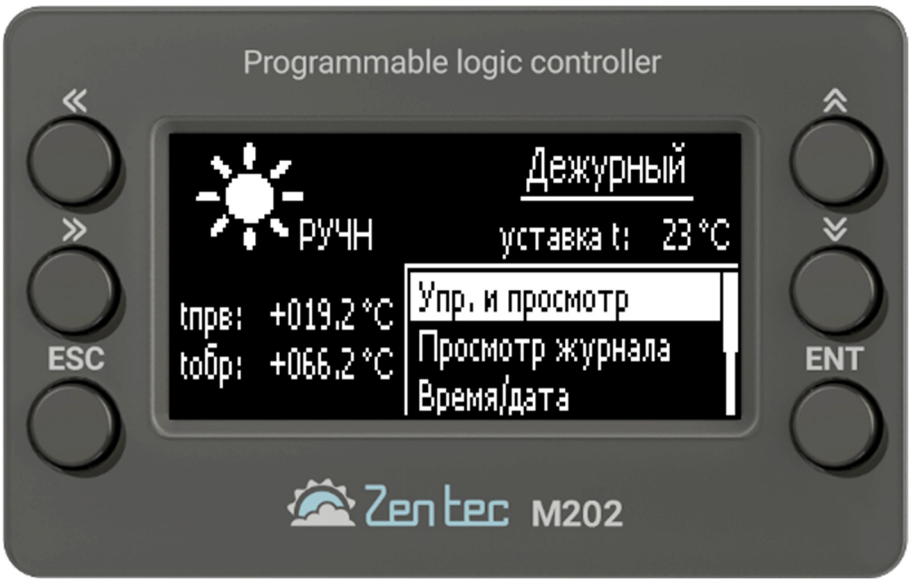


Рис. 6 – главный экран.

В верхней части экрана отображается краткая информация о текущем состоянии установки, в нижней – навигационное меню.

### Описание кнопок

- ***ESC*** – многофункциональная кнопка управления. Используется для возврата на предыдущий экран/к предыдущему действию или для отмены изменений и т. д.
- ***ENT*** – многофункциональная кнопка управления. Используется для входа в выбранный пункт меню, выбора параметров, подтверждения изменений и т. д.
- ◄►▲▼ – многофункциональные кнопки, с помощью которых осуществляется перемещение между пунктами меню, изменение уставок, параметров и т. д.

### Описание индикации главного экрана

**Примечание:**

В зависимости от выбранной технологической схемы и настроек внешний вид и отображаемые параметры/статусы, приведённые здесь и далее на рисунках и в описании, могут отличаться от фактических, отображаемых и доступных на экране контроллера. Далее в инструкции приводится избыточная информация, охватывающая индикацию и параметры для всех технологических схем.

| Режим тепловой обработки воздуха и таймер | |
|---|---|
| **Индикатор** | **Назначение** |
| | *Воздухообмен* (*вентиляция*). Активен режим вентиляции без тепловой обработки воздуха. |
| | *Нагревание*. Активен режим вентиляции с нагреванием воздуха. |
| | *Охлаждение*. Активен режим вентиляции с охлаждением воздуха. |
| ***Дополнительные индикаторы*** | |
| ***РУЧН*** | Режим устанавливается вручную |
| ***АВТО*** | Режим определяется автоматически в соответствии с показаниями датчика температуры наружного воздуха и значениями параметров **С4** и **С5** |
| ***Работа по расписанию*** | |
| | Наличие данного индикатора рядом с индикатором режима свидетельствует об активности исполнения программы работы по расписанию (см. описание параметра **У5** и раздел 3.3.4). Если индикатор таймера перечёркнут – для текущего дня недели расписание настроено некорректно – работа по расписанию отключена. Необходимо перейти в настройки расписания и исправить ошибку (см. раздел 3.3.4). |

**Показания датчиков температуры**

- *tпрв* – температура по датчику приточного воздуха, °С;
- *tобр* – температура по датчику отработанного теплоносителя, °С;
- *tвыт* – температура по датчику воздуха в помещении (на вытяжке), °С.

Если значение температуры мигает на белом фоне – показания соответствующего датчика неверны, датчик оборван или не подключен.

При фиксации загрязнённости фильтра в верхней части экрана начинает непрерывно мигать индикатор «*Фильтр!*» (см. раздел 5) – загрязнение фильтра в журнале аварий не фиксируется.

**Статус системы**

- *Дежурный* – установка выключена;
- *Прогрев* – осуществляется прогрев жидкостного нагревателя;
- *Запуск* – установка запущена, ожидается завершение открытия воздушных заслонок, запуск и разгон двигателей вентиляторов;
- *Работа* – установка запущена и функционирует в рабочем режиме;
- *Продувка* – завершение работы, осуществляется продувка электрокалорифера;
- *АВАРИЯ* – зафиксирована критическая авария, при которой дальнейшее функционирование установки недопустимо, установка выключена. Подробнее см. раздел 5.

**Параметры работы (отображаются циклическим переключением видимости)**

- *Уставка t* – заданная уставка температуры (может отличаться от параметра **У3** при активном алгоритме каскадного регулирования), °С;

➢ *Регулятор* – текущая тепловая мощность теплообменника в соответствии с выходным управляющим сигналом регулятора (*0..100 %*).

В правой нижней части главного экрана расположено навигационное меню, перемещение между пунктами которого осуществляется кнопками ▲▼. Для входа в выбранный пункт используется кнопка ***ENT***, для возврата на главный экран – кнопка ***ESC***.

### 3.3.1 Управление и просмотр

Экран управления работой системы и просмотром состояния её параметров и отдельных компонентов представлен на рисунке 7.

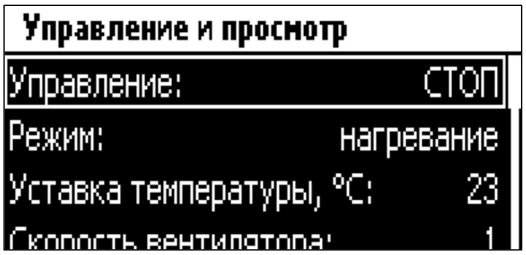


Рис. 7 – экран управления и просмотра.

Перемещение между пунктами экрана осуществляется кнопками ▲▼. Для изменения выбранного параметра следует нажать кнопку ***ENT***. Изменение значения осуществляется кнопками:

- ◄► – перемещение между разрядами численного параметра;
- ▲▼ – изменение параметров: строкового или значения текущего разряда численного.

Для подтверждения изменения значения следует нажать кнопку ***ENT***, для отмены – ***ESC***. Возврат на главный экран осуществляется нажатием ***ESC***.

| Управление и просмотр | | | |
|---|---|---|---|
| **Параметр** | | **Описание** | **Диапазон значений** |
| **У1** | Управление | Сигнал на запуск системы:<br>• *СТОП* – остановить работу (перевести установку в дежурный режим).<br>• *ПУСК* – запустить установку.<br>При изменении значения данного параметра подаётся кратковременный характерный звуковой сигнал. | *СТОП*<br>*ПУСК* |
| **У2** | Режим | Выбор текущего режима работы. В зависимости от выбранной технологической схемы часть режимов может отсутствовать. Режим *АВТО* доступен только при наличии датчика температуры наружного воздуха и при условии, что значение параметра **С4** – не менее 5°С. | *вентиляция*<br>*нагревание*<br>*охлаждение*<br>*АВТО* |
| **У3** | Уставка температуры, °С | Уставка температуры в вентилируемом помещении (температура, которую будет стремиться поддерживать регулятор). | 5 - 60 |
| **У4** | Скорость вентилятора | Параметр определяет, на какой скорости должен работать вентилятор. Количество доступных скоростей определяется значением параметра **В1**. Напряжение для минималь- | 1 - 7 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ной скорости определяется параметром **В3**, для максимальной – параметром **В4**. Промежуточные скорости рассчитываются линейно (см. описание параметра **В1**). При попытке задать скорость, превышающую разрешённое параметром **В1** значение, произойдёт автоматический сброс уставки в максимальное разрешённое значение. | |
| **У5** | Работа по расписанию | Параметр для активации («*вкл*») или отключения («*выкл*») алгоритма работы по расписанию. Перед активацией работы по расписанию необходимо внимательно произвести настройку расписания и убедиться в отсутствии некорректно настроенных дней недели (см. раздел 3.3.4). | *выкл*<br>*вкл* |
| **У6** | Сброс аварии | При выборе *ДА* осуществляется сброс всех зафиксированных системой аварий, параметр автоматически сбрасывается в *НЕТ*. <u>При этом записи в журнале сохраняются</u>! Очистка журнала осуществляется параметром **ПР1**. | *НЕТ*<br>*ДА* |
| **У7** | tнв, °С | Показания датчика температуры наружного воздуха, °С | -50..+140°С |
| **У8** | tпрв, °С | Показания канального датчика температуры воздуха на притоке, °С | -50..+140°С |
| **У9** | tобр, °С | Показания накладного датчика температуры отработанного теплоносителя, °С | -50..+140°С |
| **У10** | tвыт, °С | Показания комнатного датчика температуры воздуха в помещении или канального на вытяжке, °С | -50..+140°С |
| **У11** | Р регулятора, % | Текущая мощность теплообменника в соответствии с выходным сигналом соответствующего регулятора. | 0 - 100 % |
| **У12** | Клапан воздуха | Состояние воздушных заслонок, рассчитываемое в соответствии со значением параметра **В5** (время открытия воздушного клапана). | *открывается*<br>*открыт*<br>*закрывается*<br>*закрыт* |
| **У13** | Вентилятор | Состояние вентилятора:<br>• *Остановлен* – двигатель вентилятора остановлен.<br>• *Запуск* – вентилятор запущен в работу, ожидается его разгон, осуществляется пусковая продувка.<br>• *Работа* – вентилятор в работе.<br>• *Малый ход* – вентилятор удерживается на минимальной скорости: при запуске в режиме *нагревание* до тех пор, пока температура по канальному датчику на притоке не приблизится к уставке в пределах 4°С, при продувке электрического калорифера.<br>• *Авария* – зафиксирована авария вентилятора. | *остановлен*<br>*запуск*<br>*работа*<br>*малый ход*<br>*авария* |
| **У14** | Статус входов | Просмотр состояния входов контроллера (по нажатию кнопки ***ENT***). | - |
| **У15** | Статус выходов | Просмотр состояния выходов контроллера (по нажатию кнопки ***ENT***). | - |
| **У16** | О программе | Переход на экран просмотра текущего времени, программной конфигурации контроллера (технологической схемы) и версии ПО (по нажатию кнопки ***ENT***). | - |

***Примечание:*** параметры таблицы на сером фоне являются статусными, т. е. отображающими состояние установки и недоступными для изменения.

### 3.3.2 Просмотр журнала

Переход в журнал аварий осуществляется с главного экрана выбором соответствующего пункта в навигационном меню. При возникновении какой-либо аварии происходит автоматическое отображение журнала. В журнале фиксируются все последние аварийные ситуации, произошедшие в системе, время и дата их возникновения (пример экрана представлен на рисунке 8).

Журнал рассчитан на 30 событий. Запись осуществляется по принципу FIFO (первым вошёл, первым вышел). Переход между авариями осуществляется кнопками ▲▼. При этом аварии нумеруются в порядке возникновения, т. е. авария с номером 1 возникает раньше (либо одновременно с) 2, 3 и т. д. Таким образом, 1/N – первая возникшая авария, N/N – последняя. Расшифровка и пояснения аварий приведены в разделе 5.

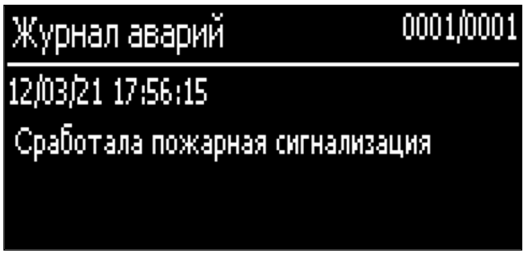


Рис. 8 – экран журнала аварий.

Сброс аварий (снятие блокировки) осуществляется с экрана «Управление и просмотр» изменением значения параметра **У6**. Осуществлять сброс аварий следует только после выяснения и устранения причин их возникновения!

### 3.3.3 Установка времени и даты

На экране установки времени и даты с помощью стрелок ◄► можно выбрать параметр для редактирования (часы, минуты и т. д.), нажать ***ENT*** и с помощью стрелок ▲▼◄► изменить значения. Для подтверждения нового введенного значения необходимо нажать ***ENT***, для отмены изменений – ***ESC***. Возврат на главный экран осуществляется кнопкой ***ESC***.

### 3.3.4 Настройка расписания

Для настройки расписания работы следует выбрать соответствующий пункт в системном меню. Для каждого дня недели может быть определено от нуля до восьми временных точек, по каждой из которых установку можно включить или выключить и, если выбрано включение, изменить уставки скорости и температуры. Экран настройки расписания представлен на рисунках 9 - 15.

Редактирование расписания запрещено, если активна работа по расписанию, при попытке редактирования появится соответствующая надпись (рисунок 10).

**ВНИМАНИЕ**!

Перед настройкой необходимо отключить работу по расписанию (установить параметр **У5** в «*выкл*», а по завершении изменений, если необходимо, вернуть значение «*вкл*»).

Рис. 9 – экран журнала аварий.

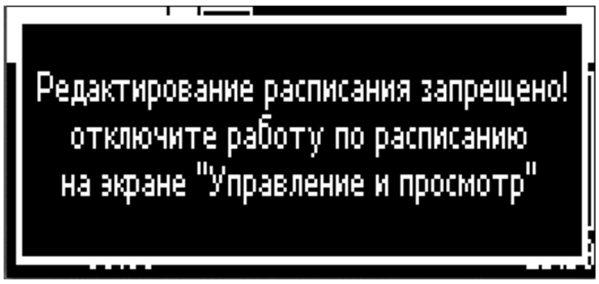


Рис. 10 – экран журнала аварий.

Перемещение между днями недели осуществляется кнопками ◄►, при этом в поле под панелью выбора дней отображается статус настройки выбранного дня: либо расписание для данного дня не настроено (все точки отключены, рисунок 11), либо настроено корректно (отображается график работы по расписанию, рисунок 12), либо настроено с ошибками (рисунок 13). Возврат на главный экран осуществляется нажатием кнопки ***ESC***.

Чтобы начать редактирование расписания работы для выбранного дня недели, необходимо нажать кнопку ***ENT***, экран примет вид, представленный на рисунке 14. Перемещение между точками дня недели осуществляется кнопками ◄►, выбор точки для редактирования – кнопкой ***ENT***, возврат к выбору дней недели – кнопкой ***ESC***. При выборе точки её ячейка окрашивается в белый цвет, в поле под панелью выбора точек отображается список параметров данной точки (рисунок 15). Процедура изменения параметров аналогична описанной в начале раздела 3.3.1 Пояснения к параметрам представлены в таблице ниже.

Рисунок 11 – день не настроен.

Рисунок 12 – день настроен корректно.

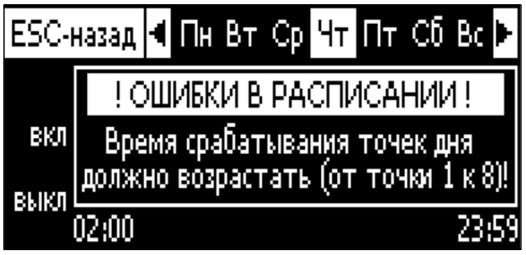


Рисунок 13 – день настроен некорректно.

**ВНИМАНИЕ**!

Время срабатывания точек дня недели должно быть задано строго по возрастанию от первой к восьмой, т. е. время каждой последующей точки должно быть строго больше времени предыдущей! Если хотя бы для одной точки дня данное условие будет нарушено – расписание всего дня будет восприниматься системой как некорректное и, соответственно, не будет работать: данный день недели на панели выбора будет мигать на белом фоне и в поле под панелью при выборе данного дня будет отображаться статус некорректной настройки (как на рисунке 8).

Рисунок 14 – выбор точек дня.

Рисунок 15 – настройка точки.

Количество используемых точек дня может быть задано произвольно (от 0 до 8). Если ни одна точка дня не используется (см. описание параметра **P1** ниже) – изменение состояния установки по расписанию в данный день не производится.

Если на панели выбора дней недели ячейка одного из дней непрерывно мигает на белом фоне – необходимо войти в настройку точек данного дня и проверить выполнение обозначенного выше правила (строгое возрастание времени срабатывания точек от 1 до 8).

## Настройка точки расписания

| | Параметр | Описание | Диапазон значений |
|---|---|---|---|
| **P1** | Точка | Параметр активирует («*используется*») или отключает («*отключена*») точку дня. Если точка отключена, её параметры **P2**-**P6** не отображаются, на панели выбора точек данная точка перечёркнута.<br>Активация точки дня недели автоматически активирует все предыдущие точки, а отключение – отключает все последующие. То есть, например, если экран имеет представленный на рисунке 9 вид и пользователь активирует точку 4 (изменением значения её параметра **P1** на «*используется*»), точки 1 - 3 так же автоматически активируются. При последующем отключении, например, точки 2, точки 3 и 4 также автоматически отключаются. | *отключена*<br>*используется* |
| **P2** | Действие | Параметр определяет действие при прохождении временной точки: включение или выключение установки. Если точка используется только для изменения уставок температуры и/или скорости, а изменение состояния установки (запущена или остановлена) не требуется, необходимо | *выкл*<br>*вкл* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | задать значение параметра **P2** данной точки идентичным значению **P2** предыдущей точки. | |
| **P3** | Час | Параметры **P3** и **P4** в совокупности определяют время срабатывания точки дня недели (с точностью до минут). | 0 - 23 |
| **P4** | Минута | | 0 - 59 |
| **P5** | Уставка t, °C | Значение уставки температуры в вентилируемом помещении, задаваемое точкой (переопределяет значение параметра **У3**). Параметр доступен только для точек включения (параметром **P2** которых задано включение установки). Если нет необходимости изменять уставку температуры, то в данном параметре все равно следует установить значение установленное в **У3**. | 0 - 60 |
| **P6** | Уставка скорости | Значение уставки скорости вентилятора, задаваемое точкой (переопределяет значение параметра **У4**) (см. описание параметра **У4**, ограничения по параметру **В1**). | 1 - 7 |

### 3.3.5 Системные настройки

Переход к настройкам осуществляется через ввод системного пароля с целью ограничения доступа к внутренним настройкам системы неквалифицированного персонала. После успешного ввода пароля система перестаёт его запрашивать в течение пяти минут при повторном входе в настройки.

Пароль по умолчанию: *1234* – его можно изменить в соответствующем пункте раздела *Прочие настройки* (см. далее). Пример экрана настроек представлен на рисунке 10.

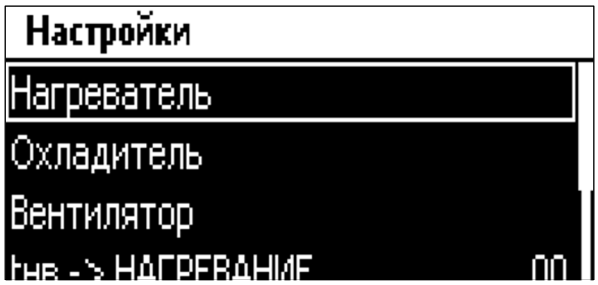


Рис. 16 – экран настроек.

Перемещение между пунктами (разделами) представленного экрана и процедура изменения параметров аналогичны описанным в разделе 3.3.1. Далее в табличном виде приводятся параметры настройки системы для всех технологических схем по разделам.

| Системные настройки | | | |
|---|---|---|---|
| **Параметр** | | **Описание** | **Диапазон значений** |
| **C1** | Нагреватель | Переход на экран настройки нагревателя. | - |
| **C2** | Охладитель | Переход на экран настройки охладителя. | - |
| **C3** | Вентилятор | Переход на экран настройки вентилятора. | - |
| **C4** | tнв -> НАГРЕВАНИЕ | Температура наружного воздуха, при которой необходимо осуществлять переход между режимами *нагревание* и *вентиляция* при активном режиме *АВТО* (параметр **У2**). Активация режима *нагревание* осуществляет- | 0 - 20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ся при снижении температуры наружного воздуха относительно данного параметра, режима *вентиляция* – при повышении относительно него. Гистерезис параметра: 1°С. Параметр учитывается только в автоматическом режиме работы установки.<br>Для возможности работы системы в автоматическом режиме значение параметра **С4** должно не менее 5. В противном случае автоматический переход в режим *нагревание* недоступен, показания датчика наружного воздуха системой игнорируются и не отображаются (параметр **У7** скрыт). | |
| **С5** | tнв -> ОХЛАЖДЕНИЕ | Температура наружного воздуха, при которой необходимо осуществлять переход между режимами *вентиляция* и *охлаждение* при активном режиме *АВТО* (параметр **У2**). Активация режима *охлаждение* происходит при повышении температуры наружного воздуха относительно значения данного параметра, режима *вентиляция* – при снижении относительно него. Гистерезис параметра: 1°С. Параметр учитывается только в автоматическом режиме работы установки.<br>Разность между параметрами **С4** и **С5** должна составлять не менее 5°С – в противном случае режим *охлаждение* недоступен. | 0 - 35 |
| **С6** | Прочие настройки | Переход на экран прочих настроек. | - |

## Нагреватель

| | Параметр | Описание | Значение по умолч. | Диапазон значений |
|---|---|---|---|---|
| **Н1** | Коэффициент И | Интегральный коэффициент регулятора. Не требует настройки. | 25 | 0 - 9999 |
| **Н2** | Коэффициент П | Пропорциональный коэффициент регулятора. Не требует настройки. | 40 | 0 - 9999 |
| **Н3** | Диапазон | Диапазон регулятора. Как правило, если регулятор долгое время не может обеспечить выход на уставку, требуется настроить только этот параметр. При увеличении значения регулятор будет ускорять свое воздействие на исполнительный механизм, но при этом возможно увеличение перерегулирования. При уменьшении значения параметра – наоборот: регулирование более плавное, но выход на уставку занимает больше времени. | 6 | 0,01 - 1000 |
| **Н4** | Период ШИМ, **с** | Период времени, в течение которого регулятор вырабатывает импульсы на открытие и на закрытие твердотельного реле в цепи питания электрического нагревателя. | 10 | 0 - 255 |
| **Н5** | Время продувки рабочее, **с** | Время продувки электрического нагревателя после поступления сигнала на отключение системы в режиме *нагревание* штатно или по от- | 45 | 15 - 255 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | личной от пожарной сигнализации аварии, задаётся в секундах. Значение данного параметра не следует неоправданно занижать – отключение вентилятора одновременно с калорифером способно привести к перегреву, преждевременному износу и выходу из строя последнего. | | |
| **H6** | Время продувки при пожаре, **с** | Время продувки электрокалорифера после поступления сигнала на отключение системы в режиме *нагревание* по срабатыванию пожарной сигнализации. Если параметр равен нулю – продувка при срабатывании пожарной сигнализации не осуществляется. | 0 | 0 - 255 |
| **H7** | Прерыв. продувку при А вент | Параметр определяет, требуется ли прерывать продувку электрокалорифера после его работы в режиме *нагревание* при фиксации аварии вентилятора или нет.<br>Если установлено «*ДА*» – при срабатывании аварии вентилятора сигнал на его работу снимается, воздушные заслонки закрываются (продувка калорифера не осуществляется).<br>Если установлено «*НЕТ*» – после фиксации аварии вентилятора осуществляется продувка электрокалорифера в течение времени, заданного параметрами **H5** или **H6** (при условии, что он был запущен в работу на момент срабатывания аварии). | *НЕТ* | *НЕТ*<br>*ДА* |
| **H8** | Время прогрева, **с** | Время прогрева жидкостного нагревателя, задаётся в секундах. Параметр определяет максимальный временной интервал с момента подачи команды на запуск системы до момента подачи напряжения на открытие воздушного клапана. Если температура отработанного теплоносителя в процессе прогрева превысит определённое параметром **H12** значение, установка запустится в работу до истечения таймера. | 120 | 15 - 255 |
| **H9** | Задержка защиты по tпрв, **с** | Параметр определяет допустимое время нагнетания в помещение воздуха с температурой, ниже определённого параметром **H10** значения. Если активен режим *нагревание* или *вентиляция*, приточный вентилятор работает, и температура приточного воздуха удерживается ниже заданного параметром **H10** значения в течение времени, большего заданного параметром **H9** – срабатывает защита от переохлаждения вентилируемого помещения. Если данный параметр равен нулю – защита отключена. | 45 | 0 - 255 |
| **H10** | tпрв переохл., °C | Граничная температура приточного воздуха для срабатывания защиты от переохлаждения (см. описание параметра **H9**). | 7 | 2 - 20 |
| **H11** | tобр | Температура отработанного теплоносителя в | 27 | 15 - 50 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | дежурная, °C | дежурном режиме. Параметр определяет уставку отработанного теплоносителя при выключенной установке в режиме *нагревание*. | | |
| **H12** | tобр пусковая, °C | Пусковая температура отработанного теплоносителя, ºC. Параметр определяет, какую температуру будет стремиться достичь система в процессе прогрева жидкостного калорифера – если значение будет достигнуто до завершения времени прогрева (заданного параметром **H8**), прогрев будет завершён преждевременно, система запустится в работу.<br>Параметр следует устанавливать тем выше, чем ниже температура наружного воздуха. Неоправданное занижение параметра при минусовых температурах наружного воздуха повышает риски обмерзания теплоносителя и выхода калорифера из строя в процессе запуска системы. | 55 | 25 - 80 |
| **H13** | tобр аварийная, °C | Аварийная температура отработанного теплоносителя, °C. Параметр определяет, при какой температуре отработанного теплоносителя произойдёт переход системы в режим прогрева с целью предотвращения обмерзания теплоносителя. | 12 | 0 - 25 |
| **H14** | Min степень открытия КЗР, % | Параметр определяет минимальную степень открытия запорно-регулирующего клапана смесительного узла водяного нагревателя в %.<br>То есть на такую величину он открыт, когда регулятор не выдает управляющего сигнала или нагреватель отключен (режим вентиляция). | 0 | 0 - 100 |
| **H15** | Период деж. проворота, **час** | Период запуска насоса водяного нагревателя в дежурном режиме, задаётся в часах. Если установка имеет в составе водяной нагреватель и выбран режим тепловой обработки отличный от режима *нагревание* то, с периодичностью, заданной данным параметром, насос будет запускаться на установленное параметром **H16** время. Если параметр **H15** равен нулю – проворот в дежурном режиме отключён.<br>Параметр вводится с целью предотвращения «закисания» насоса в тёплое время года из-за длительного простоя. | 10 | 0 - 255 |
| **H16** | Время деж. проворота, **с** | Параметр доступен только при заданной периодичности проворота в дежурном режиме (параметр **H15** отличен от нуля) и определяет длительность работы насоса, запущенного на проворот в дежурном режиме, задается в секундах. | 15 | 5 - 120 |
| **H17** | Количество ступеней | Количество ступеней электрокалорифера в проекте вентиляционной установки. Доступно только для технологической схемы 3. | 2 | 1 - 2 |

## Охладитель

| Параметр | | Описание | Значение по умолч. | Диапазон значений |
|---|---|---|---|---|
| **OX1** | Коэффициент И | Интегральный коэффициент регулятора. Не требует настройки. | 25 | 0 - 9999 |
| **OX2** | Коэффициент П | Пропорциональный коэффициент регулятора. Не требует настройки. | 40 | 0 - 9999 |
| **OX3** | Диапазон | Диапазон регулятора. См. описание параметра **H3**. | 6 | 0,01 - 1000 |
| **OX4** | Гистерезис, °C | Температурный гистерезис на включение/выключение ККБ. Если активен режим *охлаждение* и температура вытяжного воздуха поднимается выше уставки на значение данного параметра, в работу вводится фреоновый охладитель. Отключение охладителя происходит, когда температура вытяжного воздуха становится ниже уставки на значение **OX4**. | 2 | 1 - 40 |
| **OX5** | Min T работы, **мин** | Минимальная выдержка времени работы ККБ в минутах. Определяет минимальный интервал времени, необходимый для выдержки между включением и последующим выключением двигателя компрессора охладителя. Параметры **OX5** и **OX6** вводится с целью защиты оборудования от преждевременного выхода из строя из-за частых непродолжительных включений/выключений. | 4 | 1 - 180 |
| **OX6** | Min T простоя, **мин** | Минимальная выдержка времени простоя ККБ в минутах. Определяет минимальный интервал времени, необходимый для выдержки между выключением и последующим включением двигателя компрессора охладителя. | 4 | 1 - 180 |

## Вентилятор

| Параметр | | Описание | Значение по умолч. | Диапазон значений |
|---|---|---|---|---|
| **B1** | Количество скоростей | Параметр определяет количество скоростей вентилятора, доступных пользователю для выбора. Выходное напряжение для первой скорости определяется значением параметра **B3**, для максимальной скорости – **B4**. Промежуточные значения рассчитываются пропорционально.<br>***Например:*** параметром **B1** задано 4 скорости, минимальная скорость согласно параметру **B3** – 50%, максимальная согласно **B4** – 100%. Тогда второй скорости будет соответствовать значение 66.5%, третей – 83.5%. | 3 | 1 - 7 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Если параметром **В1** задана одна скорость, уставка скорости **У4** на экране «*Управление и просмотр*» не отображается. Величина управляющего сигнала (0..10В) для одной скорости будет соответствовать значению в параметре **В3**. | | |
| **В2** | Автоуправление | Параметр определяет алгоритм работы вентилятора. Если установлено *НЕТ* – вентилятор работает фиксировано на заданной параметром **У4** уставке, если установлено *ДА* – скорость вентилятора может принудительно снижаться для обеспечения заданной параметром **У3** уставки температуры (при условии, что максимальной мощности теплообменника недостаточно). | *НЕТ* | *НЕТ*<br>*ДА* |
| **В3** | Min скорость, % | Задание минимальной скорости вентилятора, определяется в % от максимальной скорости (значения по шкале 0..100% пропорционально пересчитываются в управляющий сигнал 0..10В). Например, для получения между выходными клеммами управления скоростью в ЩУВ напряжения 5.5 В следует задать значение параметра 55. | 40 | 10 - 100 |
| **В4** | Max скорость, % | Задание максимальной скорости вентилятора, см. описание параметра **В3**. | 100 | 40 - 100 |
| **В5** | Т открытия заслонок, **с** | Время задержки системы на ожидание завершения открытия воздушных заслонок после подачи сигнала на запуск системы, задаётся в секундах. По истечении данного времени в работу запускается вентилятор. | 30 | 1 - 255 |
| **В6** | Т разгона вентилятора, с | Время после запуска вентилятора, в течение которого должны замкнуться контакты реле перепада давления на нём.<br>Если контакты реле перепада давления не замкнутся в течение заданного времени или разомкнутся в процессе работы – фиксируется соответствующая авария. | 30 | 15 - 180 |

## Прочие настройки

| | Параметр | Описание | Значение по умолч. | Диапазон значений |
|---|---|---|---|---|
| **ПР1** | Очистить журнал аварий | Очистка журнала аварий. После подтверждения очистки все записи из журнала стираются. При этом аварийное состояние системы не изменяется – сброс аварий осуществляется только параметром **У6**! | - | - |
| **ПР2** | Каскадное регулирование | Параметр разрешает/запрещает работу алгоритма каскадного регулирования. Если установлено «*вкл*» (при исправном датчике вытяжного воздуха), на уставку регулятора температуры в режиме *нагревание* оказывается корректирующее воздействие в за- | *выкл* | *выкл*<br>*вкл* |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | висимости от рассогласования воздуха в помещении (по датчику *tвыт*) с уставкой: уставка температуры приточного воздуха будет изменяться в пределах от **ПР8** до **ПР6** в зависимости от величины и знака обозначенного рассогласования. | | |
| **ПР3** | Ограничение tmin, °C | Нижнее ограничение температуры воздуха в вентилируемом помещении. Параметры **ПР8** и **ПР6** определяют, в каких границах разрешено автоматическое изменение уставки (**П1**) при разрешённом каскадном регулировании (см. параметр **ПР7**). Если каскадное регулирование отключено, параметры **ПР8** и **ПР6** не отображаются. | 18 | 0 - 60 |
| **ПР4** | Ограничение tmax, °C | Верхнее ограничение температуры воздуха в вентилируемом помещении. Параметры **ПР8** и **ПР6** определяют, в каких границах разрешено автоматическое изменение уставки (**П1**) при разрешённом каскадном регулировании (см. параметр **ПР7**). Если каскадное регулирование отключено, параметры **ПР8** и **ПР6** не отображаются. | 25 | 0- 60 |
| **ПР5** | Время неактивности, **с** | Параметр определяет время, по истечении которого с момента последнего нажатия на любую из кнопок происходит автоматический возврат на главный экран. Задаётся в секундах. | 30 | 15 - 255 |
| **ПР6** | Контраст | Контрастность подсветки ЖК-дисплея контроллера. | 15 | 0 - 100 |
| **ПР7** | Яркость активная | Яркость подсветки ЖК-дисплея контроллера в активном состоянии (при взаимодействии с пользователем). | 100 | 0 - 100 |
| **ПР8** | Яркость пассивная | Яркость подсветки ЖК-дисплея контроллера в пассивном состоянии (в режиме ожидания). | 10 | 0 - 100 |
| **ПР9** | Пароль | Пароль для входа в системные настройки. | 1234 | 0 - 9999 |
| **ПР10** | Конструктивное исполнение | Системный параметр. Не требует изменения! | - | - |
| **ПР11** | Заводской сброс | Сброс конфигурации контроллера: выбор технологической схемы, определяющей назначение и конфигурацию входов/выходов контроллера, его графический интерфейс и логику работы модуля управления. Дополнительно после задания технологической схемы может быть произведён сброс всех параметров к значениям по умолчанию. Процедура сброса описана в приложении 2.<br>**ВНИМАНИЕ!!!** Технологическая схема задаётся при первом включении контроллера (пуско-наладке) согласно установленному оборудованию системы. не предполагает дальнейшего произвольного изменения – ошибочный выбор технологической схемы, не соответствующей фактической, может привести к неадекватной работе контроллера и как следствие **выходу подключенного оборудования из строя**! | - | - |

# 4 Описание алгоритмов работы системы

Система может функционировать в нескольких режимах: ожидание запуска (*дежурный*), рабочий режим без тепловой обработки воздуха (*вентиляция*) и рабочий режим с тепловой обработкой (*нагревание* и, если предусмотрено технологической схемой, *охлаждение*). Выбор режима осуществляется параметром **У2**. В случае, если выбран режим *Авто*, переход между режимами осуществляется автоматически в соответствии со значениями температуры наружного воздуха и параметров **С4** (*tнв -> НАГРЕВАНИЕ*) и **С5** (*tнв -> ОХЛАЖДЕНИЕ*).

Далее приводится описание алгоритмов работы системы в зависимости от используемой технологической схемы. Расшифровка схем приведена в разделе 1 и 3.1.

## 4.1 Системы с электрическим нагревателем (схемы 1, 2 и 3)

### 4.1.1 Режим «*дежурный*»

В дежурном режиме вентилятор отключен, воздушный клапан закрыт, на ЖК-дисплее контроллера отображается статус *дежурный*.

### 4.1.2 Режим «*вентиляция*»

При появлении сигнала на запуск (изменением значения параметра **У1**, замыканием контактов «*Пуск ДУ*» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через определенное в параметре **В5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на заданной параметром **У4** уставке скорости.

При выключении установки вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются.

### 4.1.3 Режим «*нагревание*» (схемы 1 и 2)

При появлении сигнала на запуск (изменением значения параметра **У1**, замыканием контактов «*Пуск ДУ*» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через определенное в параметре **В5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на минимальной скорости. Если температура в приточном канале обеспечивается в пределах 4°С – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У4** уставке скорости.

После включения и разгона двигателя приточного вентилятора в работу вводится электрокалорифер. Регулирование мощности нагревателя осуществляется автоматически, в зависимости от рассогласования уставки и текущей температуры воздуха в приточном канале. Если выход на уставку температуры занимает слишком длительное время (более 15 минут) – необходимо увеличить значение параметра **Н3**. Если же уставка достигается быстро, но показания температуры «скачут» возле уставки – необходимо уменьшить значение данного параметра (**Н3**). Питание электрокалорифера осуществляется через автоматический выключатель с независимым расцепителем или автоматический выключатель и контактор (в зависимости от исполнения щита). Если программой работа нагревателя отключена, то на управляющий выход подается сигнал 0.

Если работа электрокалорифера активна, то на управляющий вход поступает сигнал 0-10В.

**ВНИМАНИЕ**!

Для корректного функционирования регулятора мощности электрокалорифера и всей установки в целом датчик температуры приточного воздуха должен быть расположен после калорифера на прямом участке на расстоянии строго в интервале от 1,5 до 3 м!

Если при максимальной мощности калорифера уставка температуры не обеспечивается и параметром **В2** разрешена автоматическая коррекция скорости вентилятора – контроллер будет ступенчато изменять скорость вентилятора пока уставка температуры не будет достигнута.

При выключении установки калорифер отключается, однако заслонки и вентилятор продолжают функционировать в течение времени продувки (определяемого значением параметра **Н5**), на главном экране контроллера отображается статус *продувка*.

Если разрешено параметром **ПР2** (при исправном датчике температуры вытяжного воздуха), система в режиме *нагревание* осуществляет корректирующее воздействие на уставку **У2** в зависимости от рассогласования температуры вытяжного воздуха и уставки: чем больше вытяжной воздух перегрет, тем сильнее система будет занижать уставку приточного воздуха (до значения, заданного параметром **ПР3**) и наоборот – чем холоднее вытяжной воздух, тем сильнее система будет «задирать» уставку приточного воздуха (до заданного параметром **ПР4** значения).

### 4.1.4 Режим «*нагревание*» (схема 3)

При появлении сигнала на запуск (изменением значения параметра **У1**, замыканием контактов «*Пуск ДУ*» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через определенное в параметре **В5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на минимальной скорости. Если температура в приточном канале обеспечивается в пределах 4°С – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У4** уставке скорости.

После включения и разгона двигателя приточного вентилятора в работу вводится электрокалорифер. Регулирование мощности нагревателя осуществляется автоматически, в зависимости от рассогласования уставки и текущей температуры воздуха в приточном канале. Если выход на уставку температуры занимает слишком длительное время (более 15 минут) – необходимо увеличить значение параметра **Н3**. Если же уставка достигается быстро, но показания температуры «скачут» возле уставки – необходимо уменьшить значение данного параметра (**Н3**).

Если мощности главной секции не хватает, в работу вводится следующая ступень. При этом мощность плавной ступени устанавливается в 0%, и далее она регулируется в зависимости от показаний датчика температуры в канале в большую или меньшую сторону. На главном экране отображается мощность всего нагревателя. То есть от 0% до 50% - работает 1-я ступень (плавная), далее включается 2-я ступень (дискретная),

мощность плавной устанавливается в 0. Далее от 50% до 100% показывается мощность плавной ступени (при активной 2-й). Таким образом 0% соответствует полностью выведенному электрическому калориферу из работы, а 100% соответствует работе двух ступеней калорифера, где плавная работает на полную мощность (то есть ШИМ всегда висит 10В).

**ВНИМАНИЕ**!

Для корректного функционирования регулятора мощности электрокалорифера и всей установки в целом датчик температуры приточного воздуха должен быть расположен после калорифера на прямом участке на расстоянии строго в интервале от 1,5 до 3 м!

Если в работе находятся несколько секций электрокалорифера, и выдаваемая на плавную ступень мощность опускается до 0 (на главном экране показание 50%) – крайняя секция отключается. При этом мощность плавной ступени устанавливается в 100% (на главном экране показание регулятора 50%), и далее она регулируется в зависимости от показаний датчика температуры в канале в большую или меньшую сторону.

Если при максимальной мощности калорифера уставка температуры не обеспечивается и параметром **В2** разрешена автоматическая коррекция скорости вентилятора – контроллер будет ступенчато изменять скорость вентилятора пока уставка температуры не будет достигнута.

При выключении установки калорифер отключается, однако заслонки и вентилятор продолжают функционировать в течение времени продувки (определяемого значением параметра **Н5**), на главном экране контроллера отображается статус *продувка*.

### 4.1.5 Режим «*охлаждение*» (схема 2)

Алгоритм запуска и выхода на рабочий режим в режиме *охлаждение* аналогичен описанному для режима *вентиляция*. После завершения открытия воздушных заслонок, включения и разгона двигателя вентилятора система разрешает запуск фреонового охладителя. Если температура воздуха в помещении оказывается выше уставки на значение параметра **ОХ4**, через 10 секунд произойдёт запуск охладителя. Если температура в помещении станет ниже уставки на значение параметра **ОХ4** – охладитель отключится (при условии, что завершён обратный отсчёт по таймеру, заданному параметром **ОХ5**).

Повторные запуск и отключение ККБ происходят с временными задержками, определяемыми значениями параметров **ОХ5** и **ОХ6**.

При выключении установки ККБ отключается, вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются.

## 4.2 Системы с жидкостным нагревателем (схемы 4, 5 и 6)

### 4.2.1 Режим «*дежурный*»

В дежурном режиме вентилятор отключен, воздушный клапан закрыт, на ЖК-дисплее контроллера отображается статус *дежурный*. Зимой (режим *нагревание*) контроллер

обрабатывает информацию от датчика температуры отработанного теплоносителя и формирует напряжение для управления электроприводом КЗР нагревателя. Температура отработанного теплоносителя поддерживается на уровне уставки (*tобр дежурная*, параметр **Н11**).

Летом КЗР нагревателя находится в закрытом положении, контроль температуры отработанного теплоносителя не осуществляется.

Если выбран режим *вентиляция* или *охлаждение* и в параметре **Н15** установлено значение больше нуля, то насос нагревателя будет периодически запускаться в работу на время, определенное параметром **Н16** (см. описание параметров **Н15**-**Н16**).

### 4.2.2 Режим «*вентиляция*»

При появлении сигнала на запуск (изменением значения параметра **У1,** замыканием контактов «*Пуск ДУ*» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через определенное в параметре **В5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на заданной параметром **У4** уставке скорости.

При выключении установки вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются.

### 4.2.3 Режим «*нагревание*»

При активации режима *нагревание* запускается насос жидкостного нагревателя. При появлении сигнала на запуск установки (изменением значения параметра **У1,** замыканием контактов «*Пуск ДУ*» в щите или по сети) активируется стадия *прогрев*, в процессе выполнения которой КЗР калорифера открывается на 100% и удерживается в таком положении, запускается таймер прогрева (определяемый значением параметра **Н8**). Если до истечения обратного отсчёта температура отработанного теплоносителя превысит значение параметра **Н12** (пусковая температура отработанного теплоносителя) – система завершит прогрев и запустится в работу. Если же пусковая температура не будет достигнута в течение заданного в параметре **Н12** времени, контроллер прервёт стадию *прогрев* и переведёт систему в аварийное состояние с формированием ошибки «*! Недостаточная tобр для запуска*».

В случае успешного прогрева на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата, КЗР калорифера продолжает удерживаться в полностью открытом положении. Через определенное в параметре **В5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на минимальной скорости, активируется регулятор температуры (КЗР начнёт изменять своё положение для обеспечения заданной параметром **У3** уставки). Если температура в приточном канале обеспечивается в пределах 4°С – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У4** уставке скорости.

Если при максимальной мощности калорифера уставка температуры не обеспечивается и параметром **В2** разрешена автоматическая коррекция скорости вентилятора – контроллер будет ступенчато изменять скорость вентилятора пока уставка температуры не будет достигнута.

При выключении установки вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются, запускается прогрев калорифера на заданное параметром **Н8** время.

Если разрешено параметром **ПР2** (при исправном датчике температуры вытяжного воздуха), система в режиме *нагревание* осуществляет корректирующее воздействие на уставку **У2** в зависимости от рассогласования температуры вытяжного воздуха и уставки: чем больше вытяжной воздух перегрет, тем сильнее система будет занижать уставку приточного воздуха (до значения, заданного параметром **ПР3**) и наоборот – чем холоднее вытяжной воздух, тем сильнее система будет «задирать» уставку приточного воздуха (до заданного параметром **ПР4** значения). Если параметром выбрано каскадное регулирование, то для схем 1 и 6 отключается возможность запуска установки контактами «*Пуск ДУ*».

### 4.2.4 Режим «*охлаждение*» с фреоновым охладителем (схема 5)

Алгоритм запуска и выхода на рабочий режим в режиме *охлаждение* аналогичен описанному для режима *вентиляция* (за исключением отсутствия возможности пуска установки контактами «*Пуск ДУ*» в щите). После завершения открытия воздушных заслонок, включения и разгона двигателя приточного вентилятора система разрешает запуск фреонового охладителя. Если температура воздуха в помещении оказывается выше уставки на значение параметра **ОХ1**, через 10 секунд произойдёт запуск охладителя. Если температура в помещении станет ниже уставки на значение параметра **ОХ1** – охладитель отключится (при условии, что завершён обратный отсчёт по таймеру, заданному параметром **ОХ2**).

Повторные запуск и отключение ККБ происходят с временными задержками, определяемыми значениями параметров **ОХ2** и **ОХ3**.

При выключении установки ККБ отключается, вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются.

### 4.2.5 Режим «*охлаждение*» с жидкостным охладителем (схема 6)

Алгоритм запуска и выхода на рабочий режим в режиме *охлаждение* аналогичен описанному для режима *вентиляция*. После завершения открытия воздушных заслонок, включения и разгона двигателя приточного вентилятора система активирует регулятор мощности жидкостного охладителя, начинается регулирование положения КЗР для поддержания заданной уставки температуры приточного воздуха.

При этом, если разрешено параметром **ПР2**, система осуществляет корректирующее воздействие на уставку в зависимости от рассогласования температуры вытяжного воздуха и уставки: чем больше вытяжной воздух перегрет, тем сильнее система будет занижать уставку приточного воздуха (до значения, заданного параметром **ПР3**) и наоборот – чем холоднее вытяжной воздух, тем сильнее система будет «задирать» уставку приточного воздуха (до заданного параметром **ПР4** значения).

## 4.3 Аварийный режим (общий)

В процессе работы вентиляционной установки возможно возникновение ряда критических аварий (отказ температурных датчиков, аварии калориферов, вентиляторов и т. д.), при которых дальнейшая работа установки недопустима. В таком случае система «уходит в аварию», о чём сигнализирует соответствующий мигающий статус на главном экране контроллера.

В данном режиме вентиляторы останавливаются, воздушные заслонки закрываются. В системах с жидкостным нагревателем запускается прогрев теплообменника, в системах с

электрическим – вентилятор останавливается после завершения продувки калорифера, выполняемой в течение заданной параметром **Н5** времени. При срабатывании пожарной сигнализации время продувки определяется значением параметра **Н6**. При фиксации аварии вентилятора продувка может быть прервана (алгоритм реакции системы на данную аварию определяется значением параметра **Н7**).

Если происходит размыкание термоконтакта электрокалорифера или температура в канале становится выше 65°С фиксируется авария перегрев электрокалорифера (в любом режиме), управление системой блокируется, происходит автоматический запуск системы для продувки электрокалорифера (при условии отсутствия зафиксированного системой сигнала срабатывания пожарной сигнализации).

Все возникающие аварии фиксируется в «Журнале аварий» контроллера (п. 3.3.2). Сброс аварий (а следовательно, и блокировки) осуществляется с экрана «Управление и просмотр» изменением значения параметра **У6** или сбросом питания автоматики (или по сети). Расшифровка аварийных сообщений приводится в разделе 5.

# 5 Коды ошибок и аварийные сообщения

Возникновение какой-либо аварии фиксируется в журнале аварий контроллера (в порядке возникновения, см. раздел 3.3.2). Сброс аварийного состояния осуществляется сбросом питания автоматики или изменением значения параметра **У6** (или по сети).

| | В журнале аварий | Описание |
|---|---|---|
| 1 | Сработала пожарная сигнализация | Включена пожарная сигнализация (контакты пожарной сигнализации должны быть **нормально-замкнутыми**). Если сигнал «Пожар» в системе отсутствует, установите между соответствующими клеммами в щите перемычку. |
| 2 | Отказ датчика tпрв | Отказ датчика температуры приточного воздуха. Датчик неисправен, неверно подключен, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. **Чувствительный элемент должен быть NTC10k 3950!** |
| 3 | Отказ датчика tобр | Отказ датчика температуры отработанного теплоносителя. Датчик неисправен, неверно подключен, выбрана ошибочная технологическая схема, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. **Чувствительный элемент должен быть NTC10k 3950!** |
| 4 | Отказ датчика tнв | Отказ датчика температуры наружного воздуха. Датчик неисправен, неверно подключен, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. **Чувствительный элемент должен быть NTC10k 3950!** Если датчик температуры не подключен, необходимо обнулить параметры **С4** и **С5**, требуемый режим тепловой обработки воздуха установить вручную (параметр **У2**). |
| 5 | Отказ датчика tвыт | Отказ датчика температуры воздуха в помещении (на вытяжке). Датчик неисправен, неверно подключен, выбрана ошибочная технологическая схема, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. **Чувствительный элемент должен быть NTC10k 3950!** |
| 6 | Отказ вентилятора | Сработала авария вентилятора. Возможные причины возникновения аварии и рекомендации к устранению см. ниже. |

Общие причины возникновения аварии 6 и рекомендации к устранению:

1. Возможно, не включился ПЧ после сигнала на ПУСК. Проверьте правильность настройки ПЧ, а также направление вращения вентилятора. Если вентилятор дует в другую сторону, поменяйте на ПЧ местами одну из пары фаз.
2. Если вентилятор включается на короткое время (~30 секунд), после чего происходит его отключение: проверьте, открывается ли заслонка наружного воздуха, нет ли препятствий для поступления воздуха к вентилятору. Проверьте состояние ремня клиноременной передачи привода вентилятора.
3. Измените уставку на реле перепада давления на вентиляторе в меньшую сторону. Проверьте правильность подключения штуцеров «+» и «-» на нём. Контакты с реле должны замыкаться при работающем вентиляторе и размыкаться при отключенном.
4. Если нет реле перепада давления на вентиляторе, но заведены сигналы с ПЧ, значит, разомкнулся отвечающий за сигнал аварии контакт ПЧ (**должен быть замкнут при нор-**

**мальной работе ПЧ**). Проверьте правильность подключения контакта, а также линию, проверьте код ошибки на преобразователе частоты.

5. Если заведены термоконтакты двигателя вентилятора, то произошло их размыкание в щите (контакты **должны быть замкнуты при нормальной работе** двигателя вентилятора). Проверьте целостность подключения контактов защитного устройства к клеммам щита, проверьте причину перегрева обмоток двигателя.

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Низкая температура в канале | Воздушные заслонки открыты, вентилятор работает, активен режим *вентиляция* или *нагревание*, но температура в приточном канале опустилась и удерживается ниже заданного параметром **H10** значения в течение заданного параметром **H9** времени. Проверьте значения указанных параметров. Проверьте исправность и подключение контуров питания и управления нагревателем. |
| 8 | Перегрев по tпрв | Температура на притоке по канальному датчику поднялась выше 65°С, система запущена для продувки калорифера (при условии отсутствия блокировки по пожарной сигнализации). Отключение системы после запуска по данной аварии происходит, когда температура в канале опускается ниже 40°С. Проверьте причину экстремального повышения температуры в канале. |
| 9 | Перегрев по термостату | Разомкнулись контакты защиты от перегрева на электрическом калорифере, система запущена для продувки калорифера (при условии отсутствия блокировки по пожарной сигнализации).<br>Проверьте, что сигнал заведен в щит управления. Контакты должны быть нормально-замкнутыми и размыкаться при перегреве калорифера. **Перемычку ставить запрещается!** Возможно, участок, на котором установлен термоконтакт, плохо обдувается. |
| 10 | ! Контактор ЭК не разомкнулся | Команда на включение электрокалорифера снята, но контактор его питания не разомкнулся в течение 5 секунд, система запущена для продувки калорифера (при условии отсутствия блокировки по пожарной сигнализации). |
| 11 | Опасность замерзания по термостату | Сработал защитный термостат жидкостного калорифера, запущен прогрев. Контакты термостата разомкнулись по уставке, либо нарушена линия связи. Проверьте подключение. Как только контакты термостата замкнутся, через 30 секунд произойдёт запуск системы (если присутствует сигнал на запуск и температура отработанного теплоносителя выше пусковой, заданной параметром **H12**). |
| 12 | Опасность замерзания по tобр | Опасность замерзания жидкостного калорифера по датчику температуры отработанного теплоносителя, запущен прогрев. Температура обратной воды слишком низкая, либо параметр **H13** неверно задан. Как только температура превысит заданное параметром **H13** значение, через 30 секунд произойдёт запуск системы (если присутствует сигнал на запуск и температура отработанного теплоносителя выше пусковой, заданной параметром **H12**). |
| 13 | 5 раз сраб. опасности замерзания | Защита жидкостного калорифера от замерзания (аварии 9 и 10) сработала более пяти раз за последние 30 минут. Условия работы нагревателя крайне неблагоприятны, не- |

| | | |
|---|---|---|
| | | верно рассчитана мощность требуемого нагревателя, либо неверно задано значение параметра порогового срабатывания для аварии 10 (параметр **H13**). |
| 14 | Недостаточная tобр для запуска | Параметры теплоносителя не соответствуют нормам безопасного запуска и работы системы. Проверьте наличие теплоносителя и его температуру в трубопроводе калорифера. Также, возможно, завышен параметр **H12** *tобр пусковая*. |

Загрязнение фильтра в журнале аварий не фиксируется – об этом свидетельствует только наличие мигающего индикатора *Фильтр* на главном экране. Если индикатор присутствует, но фильтр чистый – возможно, уставка перепада давления на прессостате задана неверно (занижена), либо перепутаны местами штуцеры «+» и «-».

## Приложение 1. Мобильное приложение ZControl

Если в зоне расположения модуля управления присутствует Wi-Fi сеть со стабильным доступом в Интернет, для дистанционного управления вентиляционной установкой и мониторинга её состояния работы может быть использовано мобильное приложение ZControl. Данное приложение доступно для скачивания в магазине Play Market Store (Google Play) для любых мобильных устройств с операционной системой Android версии 7 и выше.

### 1. Первый запуск приложения, настройка связи

Необходимо скачать приложение ZControl из магазина Play Market Store (Google Play, см. рисунок 17), установить и запустить его. При первом запуске приложения требуется авторизоваться либо зарегистрироваться (рисунок 18), добавленные в последствии контроллеры привязываются к созданному профилю. Процедура регистрации и добавления контроллеров для актуальной версии приложения описана в онлайн-документации разработчика, доступной по ссылке *http://files.zentec.ru/zcontrol/doc2/index.html* или на вкладке ***Помощь*** в боковом меню приложения. Далее описывается последовательность соответствующих действий для версии приложения, актуальной на 18.11.2022.

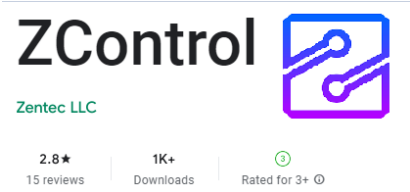

Рисунок 17 – приложение ZControl в PlayMarket.

Если учётная запись в системе отсутствует, необходимо её создать, нажав на кнопку ***Зарегистрироваться*** (рис.18). В появившемся окне необходимо ввести почтовый адрес (email), пароль, имя и другие дополнительные данные. После нажатия в окне регистрации кнопки ***Зарегистрироваться*** (при условии, что все поля заполнены корректно) на указанную почту отправляется ссылка для подтверждения регистрации. Восстановление забытого пароля производится также через указанный почтовый адрес. После подтверждения регистрации можно произвести вход в учётную запись.

При первом входе экран приложения будет иметь вид, представленный на рисунке 19. Для добавления контроллера необходимо перейти в раздел навигации: нажатием на соответствующую область экрана. Экран ***Навигация*** представлен на рис.20. После этого в нижней части экрана приложения появится кнопка **+**, с помощью которой производится добавление контроллеров. Для возможности управления контроллером по сети Интернет необходимо добавить данный контроллер в местную сеть Wi-Fi (устройства которой имеют свободный доступ в Интернет).

Чтобы добавить устройство, необходимо подключить мобильное устройство к сети (в которой будет находится контроллер), далее нажать кнопку **+** в нижней части экрана. На первом шаге необходимо выбрать вариант добавления устройства. Доступно два варианта: найти новое устройство или добавить из списка ранее найденных (рис. 21). На этом шаге необходимо выбрать вариант подключения **нового устройства** (если ранее данное устройство не добавлялось в навигацию). На втором шаге выбрать **запустить «SmartConfig»** для добавления устройства в текущую сеть wi-fi (рис. 22). На третьем шаге выбираем устройство M300 (рис. 23).

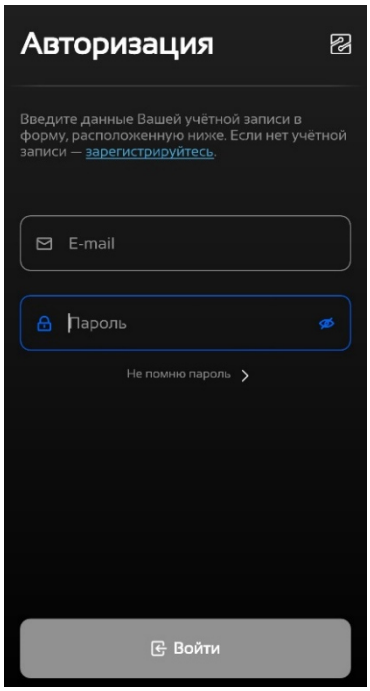


Рисунок 18 – экран авторизации пользователя

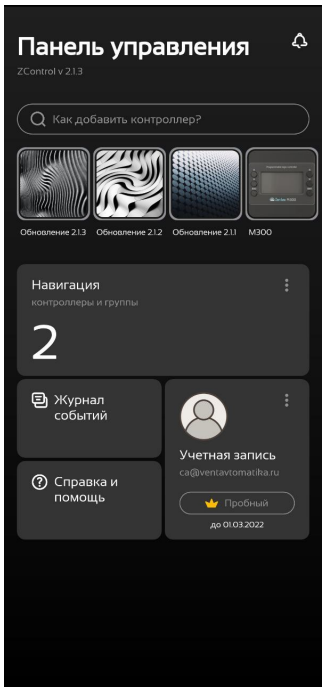


Рисунок 19 – стартовый экран приложения

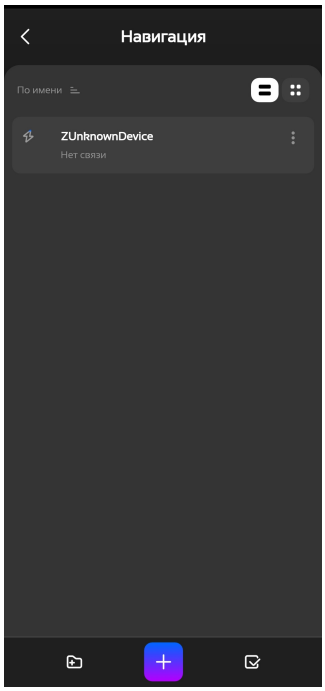


Рисунок 20 – экран навигации

Порядок действий для добавления контроллера в сеть кратко описан на экране мобильного приложения. Необходимо сбросить питание контроллера (автоматический выключатель «*Автоматика*» в щите), при появлении фирменного логотипа Zentec на экране контроллера нажать кнопку ***ENT***, после чего появится сервисное меню, в котором необходимо выбрать пункт «*1. Быстрая настройка WiFi-сети*», нажать ***ENT***, на экране появится надпись «*Используйте смартфон для быстрой настройки WiFi*».

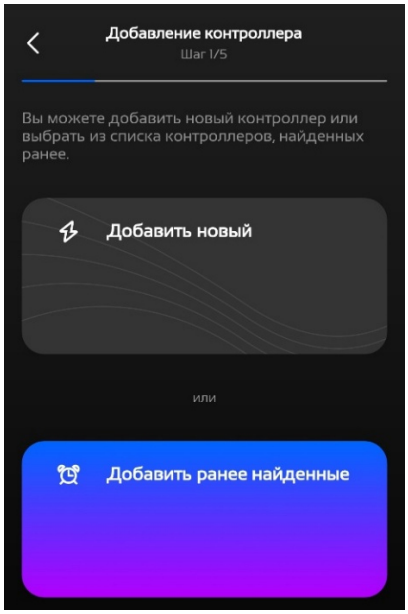


Рисунок 21 – добавление устройства

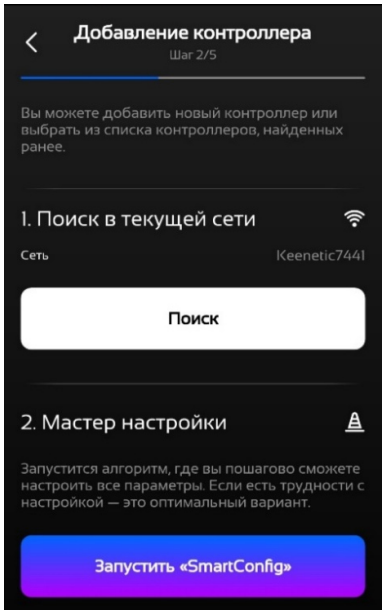


Рисунок 22 – добавление контроллера (стр.1)

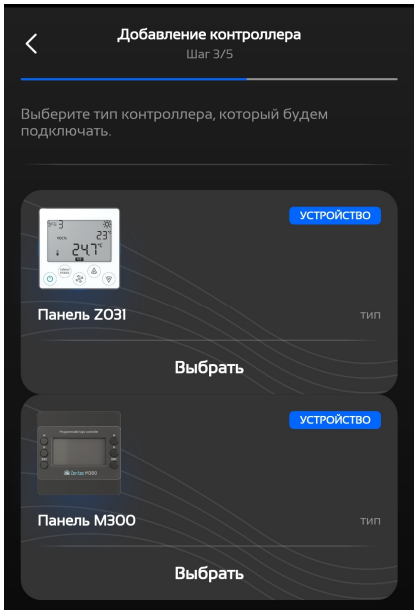


Рисунок 23 – добавление контроллера (стр.2)

В мобильном приложении необходимо ввести пароль соответствующей сети Wi-Fi и нажать кнопку ***Продолжить*** – запустится процесс добавления контроллера в данную сеть. При успешном добавлении на экране контроллера появится уведомление «*Wi-Fi-сеть успешно подключена*», после чего на экране поиска контроллеров в мобильном приложении (рисунок 24) контроллер будет отображаться в соответствующей сети. Если добавление контроллера завершается безрезультатно или с ошибкой, требуется повторить процедуру добавления. Далее необходимо нажать на найденный контроллер начнется сопряжение устройства (рисунок 25). Для чего потребуется ввести пароль (отображается на дисплее контроллера, при выборе одноименного пункта в приложении). Контроллер успешно добавится в приложении на телефон. После успешного добавления можно выйти на главный экран приложения и зайти на вкладку навигация, добавленный контроллер всегда будет теперь отображаться в указанном разделе.

При успешном выполнении описанных выше действий контроллер становится доступным для управления через Интернет посредством мобильного приложения из созданного профиля.

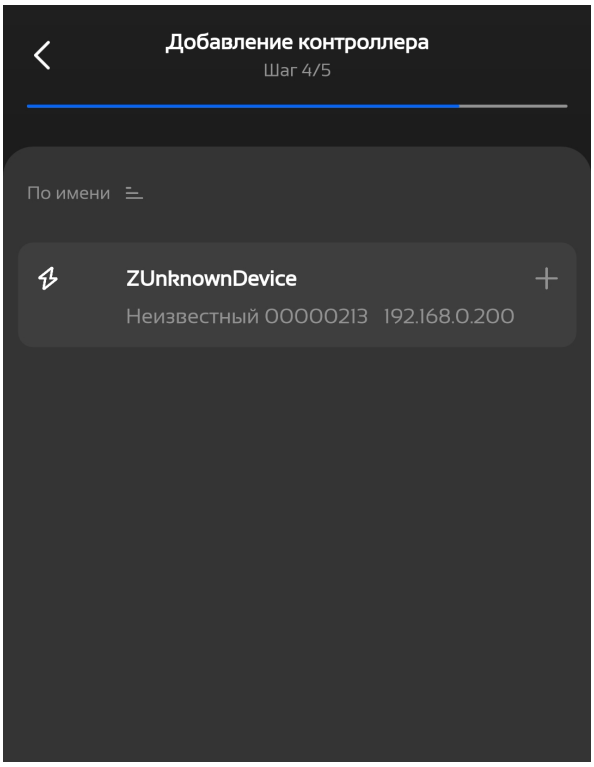


Рисунок 24 – найденное устройство

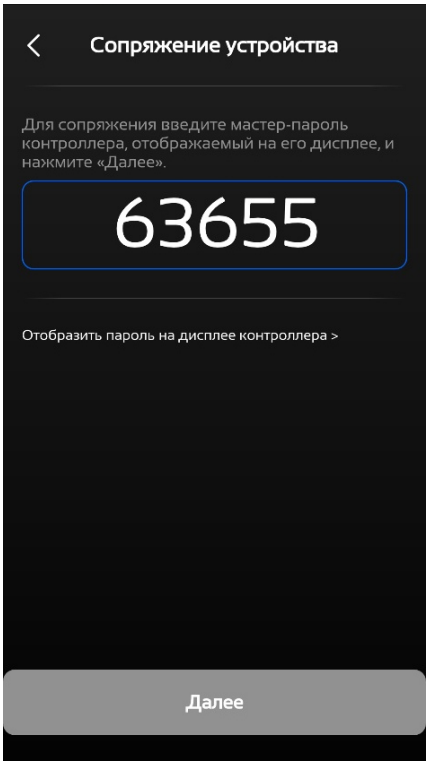


Рисунок 25 – сопряжение устройства

## 2. Интерфейс проекта визуализации

После сопряжения с контроллером и выхода из режима редактирования становится доступным загрузка проекта визуализации. Контроллер отображается в поле на экране навигации (рисунок 20), под его именем показывается текущий статус установки (запущена или нет), температура приточного воздуха и если присутствует какая-либо авария – соответствующий индикатор (рисунок 26).

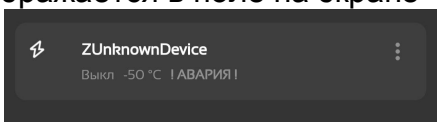


Рисунок 26 – индикатор аварии.

При нажатии на поле контроллера загружается проект визуализации, после загрузки экран приложения принимает представленный на рисунке 27 вид. В верхней части экрана отображается панель текущего состояния установки. Ниже расположено меню управления системой, а также три раздела: *Дополнительные параметры*, *Расписание*, *О компании и О программе.*

***Панель состояния системы.***

Главный статус системы:

- *Останов* – система остановлена;
- *Дежурный* – режим нагревание, установка выключена, осуществляется поддержание температуры отработанного теплоносителя около значения соответствующей уставки;
- *Запуск* - установка запущена, ожидается завершение открытия воздушных заслонок, запуск и разгон двигателей вентиляторов;
- *Работа* – установка запущена и функционирует в рабочем режиме;
- *Прогрев* – осуществляется прогрев жидкостного нагревателя;
- *АВАРИЯ* – зафиксирована критическая авария, при которой дальнейшее функционирование установки недопустимо, установка выключена.

Текущий режим – соответствует режиму тепловой обработки воздуха (см. начало раздела 3.3).

Скорость вентилятора – отображается текущая скорость вентилятора в % (0-100) или в дискретном значении (1,2..7). Единицы отображения выбираются на экране дополнительных параметров.

Ниже отображаются показания датчика температуры приточного воздуха (°С).

***Управление системой.*** Включение/выключение установки осуществляется нажатием на соответствующую кнопку в пункте *состояние*.

Режим работы изменяется при нажатии на кнопку (циклически): вентилятор – режим *вентиляция*, солнышко – режим *нагревание*, снежинка – режим *охлаждение*, А – автоматический режим (только при наличии датчика наружного воздуха и установленных параметрах **С4, С5**).

Уставка скорости вентилятора (1 - 7) – переопределяет значение параметра **У4**.

Уставка температуры – переопределяет значение параметра **У3**, главная уставка которую будет стремиться поддерживать регулятор температуры.

**Дополнительные параметры**.

При нажатии в меню поля «*К просмотру дополнительных параметров*» экран приложения принимает представленный на рисунке 28 вид. Здесь отображаются показания всех температурных датчиков и текущие статусы устройств в составе вентиляционной установки. Дополнительно можно изменить отображение скорости в % (0-100) или ступенчато (1,2,3) в разделе параметры.

Заслонки:

- *Закрываются* – заслонки закрываются;
- *Закрыты* – заслонки закрыты;
- *Открываются* – заслонки открываются;
- *Открыты* – заслонки открыты.

Вентилятор:

- *Остановлен* – двигатель вентилятора остановлен.
- *Запускается* – вентилятор запущен в работу, ожидается его разгон, осуществляется пусковая продувка.
- *В работе* – вентилятор в работе.
- *Малый ход* – вентилятор удерживается на минимальной скорости при запуске в режиме нагревание до тех пор, пока температура по канальному датчику на притоке не приблизится к уставке в пределах 4°С.
- *АВАРИЯ* - зафиксирована авария вентилятора.

Фильтр:

- *Загрязнен* – фильтр загрязнен, сработало реле перепада давления на фильтре.
- *Чистый* – фильтр чистый.

Мощность нагревателя:

- *0..100%* – отображается текущая степень открытия клапана запорно-регулирующего (далее – КЗР) на смесительном узле калорифера в процентах от максимальной (для схем 4,5).
- *0..100%* – отображается текущая мощность «плавной» ступени электрокалорифера в процентах от максимальной (для схем 1,2).
- *0..100%* – отображается текущая мощность электрокалорифера в процентах от максимальной, 0% - все ступени отключены, 100% - в работе 2 ступени (для схемы 3).

Мощность охладителя:

- *0..100%* – отображается текущая степень открытия КЗР на смесительном узле охладителя в процентах от максимальной.

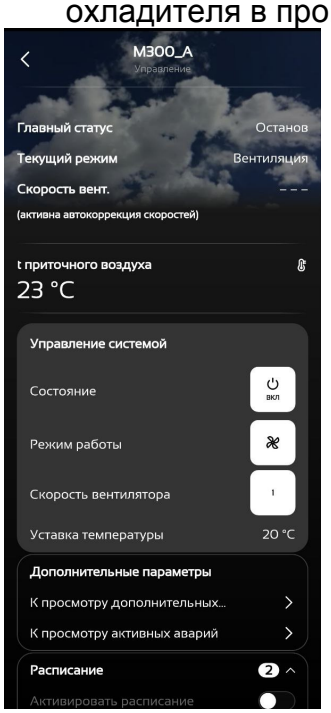


Рисунок 27 – главный экран

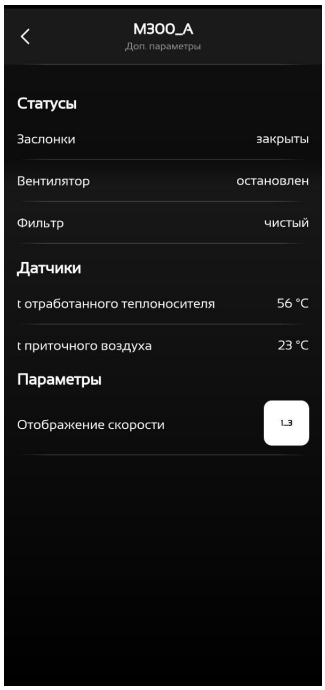


Рисунок 28 – доп. параметры

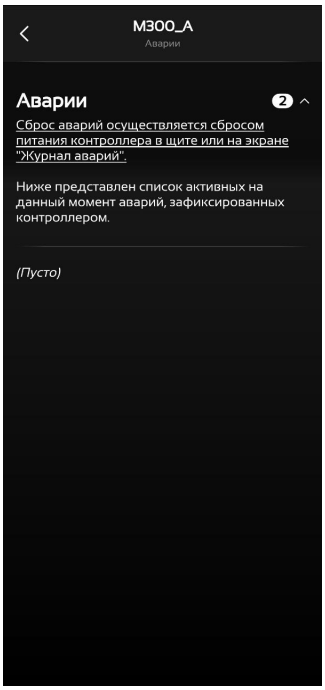


Рисунок 29 – экран аварий

При нажатии в меню поля «*К просмотру активных аварий*» экран приложения принимает представленный на рисунке 29 вид. Здесь отображается список всех активных на данный

момент аварий (или жёстко зафиксированных до принудительного сброса) с кратким описанием. Если аварии отсутствуют, вместо списка отображается поле «*(Пусто)*». Подробные описания аварий см. в разделе 4.

**Расписание.** В данном разделе можно настроить расписание работы установки. Расписание полностью соответствует расписанию в контроллере и переопределяет значения массива значений. Редактирование расписания возможно только при отключении работы по расписанию (переключатель *Активировать расписание* в левом положении – отключён). После активации работы по расписанию осуществляется проверка корректности введенных значений, если в расписании есть ошибки – активация расписания сбрасывается, на главном экране появляется надпись «Ошибки в расписании» необходимо перейти в указанный день и исправить введенные данные. Всего доступно 8 точек для каждого дня недели, подробнее написано в разделе 3.3.4.

**О программе и О компании.** В разделах приведена ознакомительная информация о названии модуля управления и его версии, а также контактные данные завода производителя.

## Приложение 2. Заводской сброс контроллера

При возникновении **обоснованной необходимости** изменить конфигурацию технологической схемы контроллера и/или произвести сброс параметров настроек к заводским значениям необходимо в навигационном меню главного экрана выбрать *Системные настройки -> Прочие настройки -> Заводской сброс* (параметр **ПР11**). Сброс разрешается осуществлять только при остановленной системе! После выбора указанного пункта появится предупреждение, при подтверждении которого кнопкой ***ENT*** произойдёт сброс контроллера, запустится загрузчик процедуры первичной настройки. Далее действия по выбору установки идентичны как при первом запуске системы см. раздел 3.1 данного руководства.

## Приложение 3. Адреса сетевых переменных

Клеммы X3:19(B0), X3:20(A0) – порт контроллера, поддерживающий протокол ModBus RTU. Порт настроен как SLAVE (по умолчанию: адрес 247, 1sbit, even, 115200), и его можно использовать при подключении ЩУВ в SCADA систему. В таблице ниже представлен перечень сетевых переменных.

| Название | Описание | Адрес | Регион | Доступ | Тип данных |
|---|---|---|---|---|---|
| **Статусные регистры** | | | | | |
| Фильтр | Флаг загрязнения фильтра | 1000 | 0x* | r** | Bool |
| tнв | Температура по датчику наружного воздуха (-50..+140). | 1000 | 4x* | r** | Float32 |
| tпрв | Температура по датчику приточного воздуха (-50..+140). | 1002 | 4x* | r** | Float32 |
| tобр | Температура по датчику отработанного теплоносителя (-50..+140). | 1004 | 4x* | r** | Float32 |
| tвыт | Температура по датчику воздуха в помещении либо на вытяжке (-50..+140). | 1006 | 4x* | r** | Float32 |
| Мощность регулятора | Текущая мощность регулятора (теплообменника) (0..100). | 1008 | 4x* | r** | UInt8 |
| Статус вентилятора | Статус вентилятора: 0 – остановлен, 1 – запуск, 2 – работа, 3 – удержание низкой производительности, 4 – авария. | 1009 | 4x* | r** | UInt8 |
| Статус воздушного клапана | Статус воздушного клапана: 0 – закрыт, 1 – закрывается, 2 – открывается, 3 – открыт. | 1010 | 4x* | r** | UInt8 |
| Статус системы | Статус системы: 0 – дежурный, 1 – прогрев, 2 – запуск, 3 – работа, 4 – продувка, 5 – авария. | 1011 | 4x* | r** | UInt8 |
| Код аварий | Упакованная последовательность флагов аварий. Побитовая расшифровка переменной приведена ниже (под таблицей регистров). | 1012 | 4x* | r** | UInt16 |
| Скорость вентилятора | Текущая скорость вентилятора с учётом коррекции регулятором температуры (1..7). | 1013 | 4x* | r** | UInt8 |
| **Регистры управления** | | | | | |
| Сброс аварий | Сброс аварий системы, осуществляется по переднему фронту записи, после чего регистр сбрасывается в ноль. | 40000 | 0x* | w** | Bool |
| RUN | Регистр на запуск (1) и останов (0) системы. | 40001 | 0x* | w** | Bool |
| Работа по расписанию | Регистр на включение (1) и выключение (0) алгоритма работы по расписанию. | 40002 | 0x* | w** | Bool |
| Уставка скорости | См. описание параметра **У4** (1..7). | 40000 | 4x* | w** | UInt8 |
| Режим работы | Параметр определяет режим тепловой обработки воздуха: 1 – вентиляция, 2 – нагревание, 4 – охлаждение, 8 – авто. | 40001 | 4x* | w** | UInt8 |
| Уставка температуры | См. описание параметра **У3** (5..60). | 40002 | 4x* | w** | UInt8 |

| Название | Описание | Адрес | Регион | Доступ | Тип данных |
|---|---|---|---|---|---|
| **Регистры конфигурации модуля управления (<u>сервисные</u>)** | | | | | |
| Номер технологической схемы | Номер технологической схемы: 0 – схема 1, 1 – схема 2, 2 – схема 3, 3 – схема 4, 4 – схема 5 (для расшифровки номеров см. раздел 1 и/или раздел 3.1). | 2000 | 4x* | w** | UInt8 |
| Коэффициент И нагревателя | См. описание параметра **H1** (0..9999). | 2001 | 4x* | w** | Float32 |
| Коэффициент П нагревателя | См. описание параметра **H2** (0..9999). | 2003 | 4x* | w** | Float32 |
| Частота квантования регулятора нагревателя | См. описание параметра **H3** (0..9999). | 2005 | 4x* | w** | Float32 |
| Период ШИМ | См. описание параметра **H4** (0..255). | 2007 | 4x* | w** | UInt8 |
| Время продувки рабочее | См. описание параметра **H5** (15..255). | 2008 | 4x* | w** | UInt8 |
| Время продувки при пожаре | См. описание параметра **H6** (0..255). | 2009 | 4x* | w** | UInt8 |
| Прерывать продувку по аварии вентилятора | См. описание параметра **H7** (0 – *НЕТ*, 1 - *ДА*). | 2010 | 4x* | w** | UInt8 |
| Время прогрева | См. описание параметра **H8** (15..255). | 2011 | 4x* | w** | UInt8 |
| t обр дежурная | См. описание параметра **H11** (15..50). | 2012 | 4x* | w** | UInt8 |
| t обр пусковая | См. описание параметра **H12** (25..80). | 2013 | 4x* | w** | UInt8 |
| t обр аварийная | См. описание параметра **H13** (0..25). | 2014 | 4x* | w** | UInt8 |
| tпрв переохлаждения | См. описание параметра **H10** (0..20). | 2015 | 4x* | w** | UInt8 |
| Время активации защиты от переохлаждения по tпрв | См. описание параметра **H9** (1..255). | 2016 | 4x* | w** | UInt8 |
| Время открытия воздушного клапана | См. описание параметра **B5** (1..255). | 2017 | 4x* | w** | UInt8 |
| Гистерезис запуска охладителя | См. описание параметра **OX4** (1..40). | 2018 | 4x* | w** | UInt8 |
| T перед выключением охладителя | См. описание параметра **OX5** (1..180). | 2019 | 4x* | w** | UInt8 |
| T перед включением охладителя | См. описание параметра **OX6** (1..180). | 2020 | 4x* | w** | UInt8 |
| Коэффициент И охладителя | См. описание параметра **OX1** (0..9999). | 2021 | 4x* | w** | Float32 |
| Коэффициент П охладителя | См. описание параметра **OX2** (0..9999). | 2023 | 4x* | w** | Float32 |
| Частота квантования регулятора охладителя | См. описание параметра **OX3** (0..9999). | 2025 | 4x* | w** | Float32 |
| Количество скоростей в системе | См. описание параметра **B1** (1..7). | 2027 | 4x* | w** | UInt8 |
| Автоматическое управление вентилятором | См. описание параметра **B2** (0 – *НЕТ*, 1 - *ДА*). | 2028 | 4x* | w** | UInt8 |
| Минимальная скорость | См. описание параметра **B3** (10..100). | 2029 | 4x* | w** | UInt8 |
| Максимальная скорость | См. описание параметра **B4** (40..100). | 2030 | 4x* | w** | UInt8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| tнв перехода в *нагревание* | См. описание параметра **C4** (0..20). | 2031 | 4x* | w** | UInt8 |
| tнв перехода в *охлаждение* | См. описание параметра **C5** (0..35). | 2032 | 4x* | w** | UInt8 |

**0x – Coils, 4x – Holding/Input Registers*
*** r – регистры, доступные для чтения, w – регистры, доступные и для записи, и для чтения*

Переменные в таблице на сером фоне – конфигурационные (устанавливаются при пусконаладке представителем монтажной организации и не подлежат произвольному изменению в процессе эксплуатации)! Крайне не рекомендуется без крайней необходимости изменять данные параметры по сети.

Переменная *Код аварий* представляет собой упакованную последовательность флагов аварий системы. Далее приводится расшифровка данных аварий. Нумерация бит произведена от младшего к старшему, т. ч. 0 – младший бит, 15 – старший. В конце описания каждой аварии в скобках приводится номер соответствующей аварии в таблице раздела 5 с её более подробным описанием.

### Расшифровка регистра *Код аварий*

| бит | Описание |
|---|---|
| 0 | Опасность замерзания по tобр (12) |
| 1 | Опасность замерзания по термостату (11) |
| 2 | Сработала пожарная сигнализация (1) |
| 3 | Отказ датчика температуры приточного воздуха tпрв (2) |
| 4 | Отказ датчика температуры отработанного теплоносителя tобр (3) |
| 5 | Отказ датчика температуры наружного воздуха tнв (4) |
| 6 | Отказ датчика температуры комнатного (вытяжного) воздуха tвыт (5) |
| 7 | Отказ вентилятора (6) |
| 8 | Перегрев электрокалорифера по tпрв (8) |
| 9 | Перегрев электрокалорифера по термостату (9) |
| 10 | Низкая температура в канале (7) |
| 11 | 5 раз сработали опасности замерзания (13) |
| 12 | Контактор электрокалорифера не разомкнулся (10) |
| 13 | Недостаточная tобр для запуска (14) |
| 14 | – – – |
| 15 | – – – |

**Приложение 4. Архив паролей**

Пароль по умолчанию: 1234

| Старый пароль | Новый пароль | Дата изменения, кем изменён |
|---|---|---|
| *1234* | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |