

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	10
3.3 Интерфейс контроллера, системные настройки и управление	11
3.3.1 Параметры	14
3.3.2 Журнал событий	15
3.3.3 Настройка расписания	16
3.3.4 Системные настройки	19
3.3.5 Сервисный режим	27
3.3.6 Состояние входов и выходов.....	28
3.3.7 О программе.....	28
4 Описание алгоритмов работы системы.....	29
4.1 Системы с электрическим нагревателем (схемы 1, 2 и 3).....	29
4.1.1 Режим «дежурный»	29
4.1.2 Режим «вентиляция».....	29
4.1.3 Режим «нагревание» (схемы 1 и 2).....	29
4.1.4 Режим «нагревание» (схема 3)	31
4.1.5 Режим «охлаждение» (схема 2).....	32
4.2 Системы с жидкостным нагревателем (схемы 4, 5 и 6)	32
4.2.1 Режим «дежурный»	32
4.2.2 Режим «вентиляция».....	32
4.2.3 Режим «нагревание».....	33
4.2.4 Режим «охлаждение» - охладитель с дискретным управлением (схема 5)	33
4.2.5 Режим «охлаждение» - охладитель с плавным управлением (схема 6)	34
4.3 Аварийный режим (общий).....	34
5 Коды ошибок и аварийные сообщения.....	35
Приложение 1. Мобильное приложение ZControl	38
Приложение 2. Заводской сброс контроллера.....	45
Приложение 3. Адреса сетевых переменных	46
Приложение 4. Панель Zentec.....	50
Приложение 5. Архив паролей.....	51

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);
- выносной пульт управления Zentec (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 высокой 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 подключения 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 охладителем (управление плавное или дискретное);
- **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 охладителем с дискретным управлением;
- **Схема 6:** Приточная/приточно-вытяжная система с жидкостными нагревателем и охладителем с плавным управлением.

В зависимости от аппаратного исполнения модуля управления контроллер в его составе может быть сконфигурирован только на схемы 1-2, только 3 или только на схемы 4-5 – 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 ПОДКЛЮЧЕНИЯ КЛЕММ**, 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 человека 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 может иметь радиатор охлаждения симисторного регулятора мощности (при наличии его в конструкции щита). Необходимо обеспечить качественный отвод тепла в данной зоне, т. к. в процессе эксплуатации радиатор может нагреваться до 70°C. Со стороны радиатора нельзя устанавливать любые термочувствительные элементы, следует обеспечить пространство для постоянного естественного отвода тепла от радиатора.

Клеммы A0, B0 – порт контроллера, поддерживающий протокол ModBus RTU. Порт настроен как SLAVE (по умолчанию: адрес 247, 1sbit, even, 115200/9600), 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

Контроллер в щите имеет встроенную панель управления с дисплеем и кнопками, предназначенную для настройки системы управления, а также для изменения и контроля параметров установки.

Описание кнопок

- **ESC** – многофункциональная кнопка управления. Используется для входа в меню, возврата на предыдущий экран/к предыдущему действию или для отмены изменений и т. д.
- **ENT** – многофункциональная кнопка управления. Используется для запуска/останова системы, 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.

3.1 Первое включение контроллера

При первом включении контроллера запускается загрузчик процедуры первичной настройки (рисунок 1). По завершении загрузки станет доступно меню конфигурации (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.

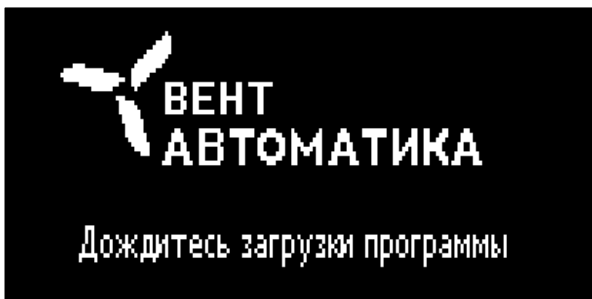


Рис. 1 – загрузка первичной настройки.

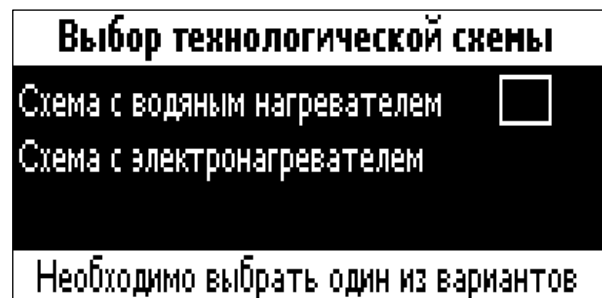


Рис. 2 – экран конфигурации.

В зависимости от исполнения щита управления (от типа нагревателя установки) пользователю необходимо выбрать нужную технологическую схему: с водяным или электрическим нагревателем.

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!**

После выбора схемы (с помощью кнопок перемещения вверх и вниз – **▲▼** и **ENT**) и нажатии кнопки **▶** будет загружен следующий экран для ввода конфигурации входящих в технологическую схему узлов (управление и выбор осуществляется идентично). Описание

доступных для выбора пунктов представлено в таблице ниже. После выбора всех доступных устройств и завершения конфигурации (рис. 3) отображается экран подтверждения выбранной схемы (рис. 4).

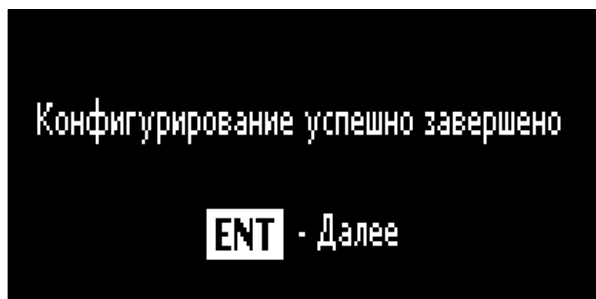


Рис. 3 – завершение конфигурации.

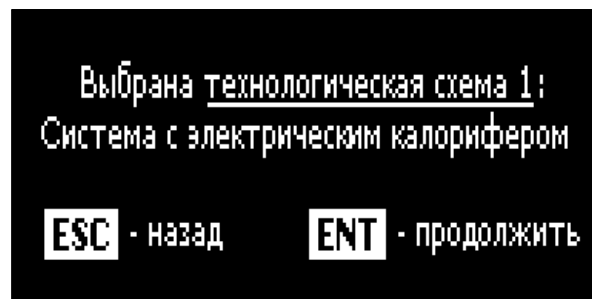


Рис. 4 – проверка выбора.

Требуется подтвердить корректность выбора кнопкой **ENT** или, в случае ошибочного выбора, вернуться к началу (рис. 1) нажатием кнопки **ESC** и произвести повторную конфигурацию.

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) (рис. 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).

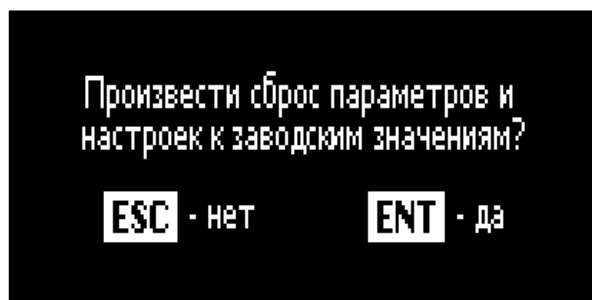


Рис. 5 – сброс параметров.

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 (рис. 6), произведённая конфигурация записывается в энергонезависимую память контроллера.

Примечание

Для схем 4 и 6 (установки с водяным нагревателем, но без дискретного охладителя) вход U4 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 (U4) подключается датчик температуры комнатного воздуха, **дистанционный запуск работать не будет!** Прежде чем подключить сухие контакты «Дистанционный пуск» необходимо убрать в настройках контроллера работу по каскадному регулированию (параметр **ПР2**).

Наименование	Значение	Описание
Выбор технологической схемы	Схема с водяным нагревателем	Выбор технологической схемы с водяным нагревателем (схемы 4-6). <u>Щит управления для установки с водяным нагревателем запрещается конфигурировать на электрический.</u>
	Схема с электронагревателем	Выбор технологической схемы с электрическим нагревателем (схемы 1-3). <u>Щит управления для установки с электрическим нагревателем запрещается конфигурировать на водяной.</u>
Выбор количества ступеней	1 ступень	Выбор технологической схемы с одной ступенью электрического нагревателя.
	2 ступени	Выбор технологической схемы с двумя ступенями электрического нагревателя. <u>Если щит спроектирован под 2 ступени, но в установке подключена только одна, следует выбрать именно это значение (конструктивно щиты для одной и двух ступеней различаются).</u>
Управление нагревателем*	Дискретное управление	Дискретное управление электрическим нагревателем по датчику температуры приточного (управление осуществляется замыканием / размыканием контактора).
	Плавное управление (ШИМ)	Плавное управление электрическим нагревателем по датчику температуры приточного воздуха с помощью внешних твердотельных реле посредством воздействия на них ШИМ сигналом 10В.
Охладитель	Охладитель отсутствует	Охладитель в данной схеме отсутствует.
	Дискретное упр. охладителем	Выбран охладитель с дискретным управлением. Выходной сигнал (сухой контакт) периодически замыкается и размыкается (замкнут – сигнал на включение охладителя). В данном режиме управление осуществляется по датчику температуры комнатного (вытяжного) воздуха.

Плавное упр. охладителем

Выбран охладитель с плавным управлением. Выходной сигнал сухой контакт (разрешение запуска) и потенциальный 0..10В. Осуществляется изменение значения выходного напряжения для поддержания заданной температуры приточного воздуха.

* Примечание

1. Пункт «управление нагревателем» относится только к электрическим калориферам и может отсутствовать в зависимости от конструктивного исполнения щита. Если данного пункта нет, то реализовать дискретное управление в данной конфигурации невозможно.
2. Для плавного управления ШИМ сигналом, в щите где отсутствуют твердотельные реле (внешние радиаторы), необходимо подключить внешние твердотельные реле (на удалении не более 25 м от щита). Для данной цели может быть использован блок расширения мощности БРМ-25.

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 **H13**).

Важно, чтобы температура подачи в любом рабочем режиме не превышала +105°C. Это связано с тем, что стандартно используются датчики NTC10k с диапазоном до +120°C и если температура теплоносителя будет выше 105°C, 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 **H17** – это может привести к обмерзанию теплообменника.

Использование датчика наружного воздуха

Датчик наружного воздуха используется для автоматического перехода между тепловыми режимами работы системы. Значение температуры наружного воздуха, при котором необходимо осуществлять переход в режим нагревания, определяется параметром **C4**, в охлаждение (при наличии охладителя в системе) – параметром **C5**. Если значение параметра **C4** больше 5°C, функция автоматического выбора режима «Нагревание» активна. Если значение параметра **C5** выше значения параметра **C4** не менее, чем на 5°C, активна функция автоматического выбора режима «Охлаждение». Если же значения параметров **C4** или **C5** 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 **C5** в ноль!

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

Параметр **C4** определяет граничную температуру перехода установки между режимом работы «Нагревание» и «Вентиляция». Гистерезис параметра составляет 1°C . Например, необходимо, чтобы установка переходила в режим «Вентиляция» при температуре на улице выше $+11^{\circ}\text{C}$, а в режим «Нагревание» – при $+9^{\circ}\text{C}$ и ниже. В этом случае в параметр **C4** нужно занести значение 10. Аналогично и для параметра **C5**, определяющего граничную температуру перехода между режимами «Вентиляция» и «Охлаждение».

С параметрами **C4** и **C5** связан параметр **У1**, 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 обработке заданных алгоритмов управления установкой.

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



Рис. 6 – главный экран.

В левой части экрана отображается тепловой режим установки и показания датчиков температуры воздуха. В верхней правой части отображается состояние системы, ниже

отображается текущая уставка температуры и мощность теплообменника, а в нижней правой части статусы устройств.

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
	<i>Воздухообмен (вентиляция).</i> Активен режим вентиляции без тепловой обработки воздуха.
	<i>Нагревание.</i> Активен режим вентиляции с нагреванием воздуха.
	<i>Охлаждение.</i> 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 У4 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

Индикатор	Назначение
тпрв	Температура приточного воздуха, °С
тобр	Температура отработанного теплоносителя водяного нагревателя, °С
твыт	Температура вытяжного/комнатного воздуха, °С
тнв	Температура наружного/уличного воздуха, °С (отображается, только при активном автоматическом режиме на экране « <i>Параметры</i> »)

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 авария. Подробнее см. раздел 5.

Параметры работы (отображаются циклическим переключением видимости)

- *Уставка t* – заданная уставка температуры (может отличаться от параметра **У2** при активном алгоритме каскадного регулирования), °C;
- *Регулятор* – текущая тепловая мощность теплообменника в соответствии с выходным управляющим сигналом регулятора (0..100 %).

Состояние технологических модулей в составе установки

Воздушные клапаны/заслонки (*Заслонки*)

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

Вентиляторы (*Вент*)

- *Остановлен* – вентиляторы отключены;
- *Запуск* – присутствует сигнал на запуск двигателя, ожидание замыкания контактов реле перепада давления;
- *Работа* – вентиляторы 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°C
- *АВАРИЯ* – вентилятор в аварии.

Индикаторы теплообменников

Индикатор	Назначение
	Индикатор работы водяного нагревателя: • <i>Прозрачный</i> – нагреватель отключён (насос остановлен); • <i>Окрашен</i> – нагреватель в работе (насос запущен).
	Индикатор работы охладителя: • <i>Прозрачный</i> – охладитель отключён (реле на запуск разомкнуто – для дискретного, с аналогового выхода не выдается напряжение (равно нулю) – для плавного);

- *Окрашен* – охладитель в работе (замкнуто реле на запуск – для дискретного и с аналогового выхода контроллера выдается управляющее напряжение (больше нуля) – для плавного).



Индикатор работы электрического нагревателя:

- *Прозрачный* – электрокалорифер отключён (контактор питания разомкнут – для дискретного, с аналогового выхода не выдается напряжение (равно нулю) – для плавного);
- *Окрашен* – электрокалорифер в работе (контактор питания замкнут – для дискретного, с аналогового выхода контроллера выдается управляющее напряжение (ШИМ) – для плавного).

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**.

Управление

Включение/выключение установки осуществляется нажатием кнопки **ENT** при активном главном экране контроллера, замыканием/размыканием контактов «Пуск ДУ», через приложение или по сети. Если система «уходит в защиту» по критической аварии (о чём свидетельствует мигающий индикатор **АВАРИЯ** в правой верхней части экрана), включение/выключение установки блокируется.

Системное меню контроллера

Для перехода в системное меню необходимо, находясь на главном экране, нажать кнопку **ESC**. Экран системного меню представлен на рис. 7.

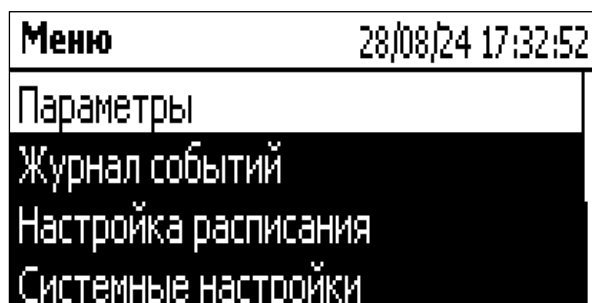


Рис. 7 – экран системного меню.

Перемещение между пунктами меню осуществляется кнопками ▲▼. Для перехода в выбранный пункт следует нажать кнопку **ENT**, для возврата на главный экран – кнопку **ESC**.

3.3.1 Параметры

Список настраиваемых параметров представлен на экране, изображённом на рис. 8. Перемещение между параметрами 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.

Параметры	
Режим	нагревание
Уставка температуры, °C	23
Скорость вентилятора	1
Работа по расписанию	выкл

Рис. 8 – экран параметров.

Управление и просмотр

Параметр	Описание	Диапазон значений
У1 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 <u>при условии, что значение параметра С4 – не менее 5°C.</u>	<i>вентиляция нагревание охлаждение авто</i>
У2 Уставка температуры, °C	Уставка температуры в вентилируемом помещении (температура, которую будет стремиться поддерживать регулятор).	5 - 60
У3 Скорость вентилятора	Параметр определяет, на какой скорости должен работать вентилятор(ы). Количество доступных скоростей определяется значением параметра В1 . Напряжение для минимальной 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.	1 - 7
У4 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).	<i>выкл вкл</i>
У5 t _{нв} , °C:	Показания датчика температуры наружного воздуха, °C	-50..+140°C

Примечание: параметр **У5** является статусным, т. е. отображающим значение датчика и недоступным для изменения.

3.3.2 Журнал событий

Переход в журнал событий 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 рис. 9).

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.

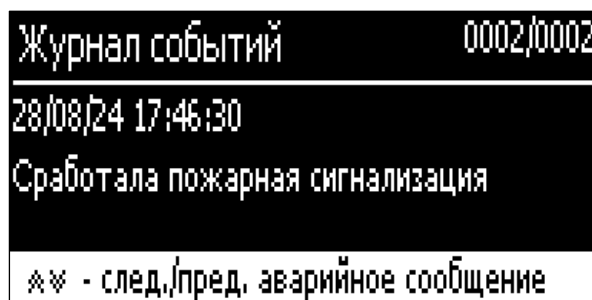


Рис. 9 – экран журнала аварий.

Сброс аварий (снятие блокировки) осуществляется с экрана «Журнал событий» коротким нажатием кнопки **ENT** с последующим подтверждением. Осуществлять сброс аварий следует только после выяснения и устранения причин их возникновения!

3.3.3 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 10 - 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 **У4** в «**выкл**», а по завершении изменений, если необходимо, вернуть значение «**вкл**»).

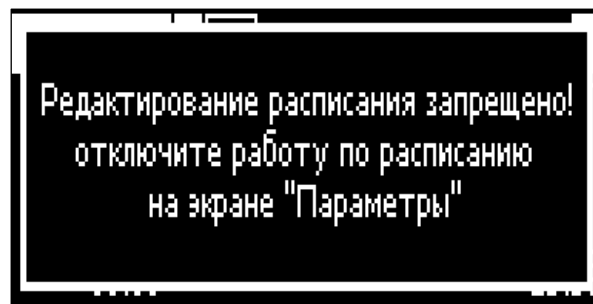


Рис. 10 – предупреждение о запрете редактирования расписания.

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.

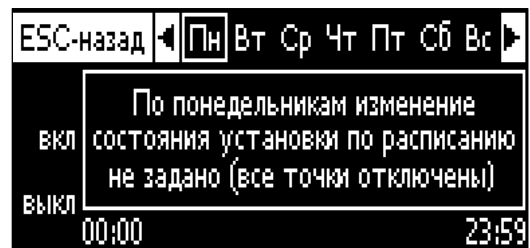


Рис. 11 – день не настроен.

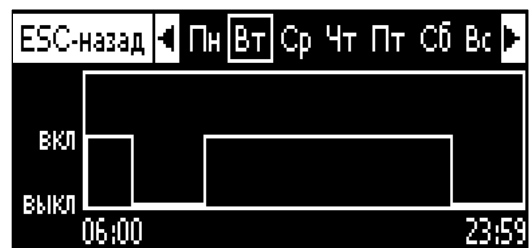


Рис. 12 – день настроен корректно.

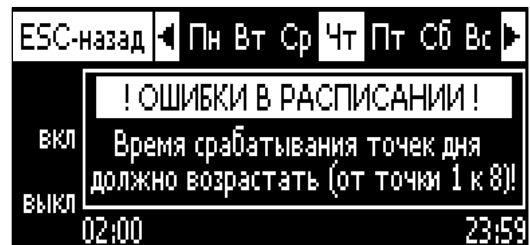


Рис. 13 – день настроен некорректно.

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 13).



Рис. 14 – выбор точек дня.



Рис. 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. 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.	<i>отключена используется</i>
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 задать значение параметра P2 данной точки идентичным значению P2 предыдущей точки.	<i>выкл вкл</i>
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 Y2). 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 Y2 .	0 - 60

P6	Уставка скорости	Значение уставки скорости вентилятора, задаваемое точкой (переопределяет значение параметра У3) (см. описание параметра У3 , ограничения по параметру В1).	1 - 7
-----------	------------------	---	-------

3.3.4 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 перестает 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 рис. 16.

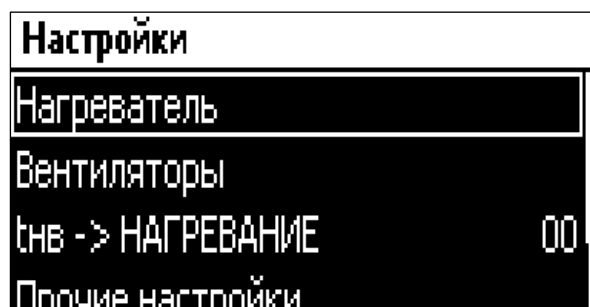


Рис. 16 – экран настроек.

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	Вентиляторы	Переход на экран настройки вентилятора.	-
C4	tнв -> НАГРЕВАНИЕ	Температура наружного воздуха, при которой необходимо осуществлять переход между режимами <i>нагревание</i> и <i>вентиляция</i> при активном режиме «авто» (параметр У1). Активация режима <i>нагревание</i> осуществляется при снижении температуры наружного воздуха относительно данного параметра, режима <i>вентиляция</i> – при повышении относительно него. Гистерезис параметра: 1°C. <u>Параметр учитывается только в автоматическом режиме работы установки.</u> Для возможности работы системы в автоматическом режиме значение параметра C4 должно не менее 5. В противном случае автоматический переход в режим <i>нагревание</i> недоступен, показания датчика наружного воздуха системой игнорируются и не отображаются (параметр У5 скрыт).	0 - 30

C5	tnv -> ОХЛАЖДЕНИЕ	Температура наружного воздуха, при которой необходимо осуществлять переход между режимами <i>вентиляция</i> и <i>охлаждение</i> при активном режиме «авто» (параметр У1). Активация режима <i>охлаждение</i> происходит при повышении температуры наружного воздуха относительно значения данного параметра, режима <i>вентиляция</i> – при снижении относительно него. Гистерезис параметра: 1°C. <u>Параметр учитывается только в автоматическом режиме работы установки.</u> Разность между параметрами C4 и C5 должна составлять не менее 5°C – в противном случае режим <i>охлаждение</i> недоступен. <u>Параметр отображается только в системах с охладителем.</u>	0 - 40
C6	Прочие настройки	Переход на экран прочих настроек.	-
C7	Дата и время	Переход на экран настроек даты и времени.	-

Нагреватель

Параметр			Описание	Значение по умолч.	Диапазон значений
H1	Коэффициент И	Интегральный коэффициент регулятора. <u>Не требует настройки.</u>	25	0 - 9999	
H2	Коэффициент П	Пропорциональный коэффициент регулятора. <u>Не требует настройки.</u>	40	0 - 9999	
H3	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	0,1 - 1000	
H4	Период ШИМ, <u>с</u>	Период времени, в течение которого регулятор вырабатывает импульсы на открытие и на закрытие твердотельного реле в цепи питания электрического нагревателя (ШИМ). Если в параметре установлено значение «0», контроллер формирует аналоговый сигнал управления 0-10В.	10	0 - 255	
H5	Гист. мин. темп., °C	Параметр определяет минимальную температуру приточного воздуха (совместно с У2) для электрического нагревателя в дискретном управлении. Если активен режим <i>нагревание</i> , приточный вентилятор запущен, и температура приточного воздуха становится ниже заданной параметром	2	1 - 50	

		У2 уставки на значение данного параметра – ступень запускается в работу (в независимости от требуемой мощности). Отключение ступени нагревателя (в независимости от требуемой мощности) происходит, когда температура приточного воздуха повышается относительно уставки У2 на значение параметра Н6 .		
Н6	Гист. макс. темп., °C	Параметр определяет максимальную температуру приточного воздуха (совместно с У2) для электрического нагревателя в дискретном управлении.	2	1 - 50
Н7	Дифференциал откл. ст., %	Параметр задает значение, с которым будет отключаться ступень электрического нагревателя. Параметр влияет на скорость отключения ступени. Например, ступень включается на 100% мощности. Если параметром задано 25%, то отключение произойдет на 75% соответственно.	25	0 - 100
Н8	Min время работы, <u>с</u>	Минимальная выдержка времени между включениями/выключениями электронагревателя (при дискретном управлении), <u>задаётся в секундах</u> . Определяет минимальный интервал времени, необходимый для выдержки между включением и последующим выключением ступени нагревателя. Параметры Н8 и Н9 вводятся с целью защиты оборудования от преждевременного выхода из строя из-за частых непродолжительных включений/выключений.	10	1 - 1000
Н9	Min время простоя, <u>с</u>	Минимальная выдержка времени простоя электронагревателя в секундах. Определяет минимальный интервал времени, необходимый для выдержки между выключением и последующим включением ступени нагревателя.	10	1 - 1000
Н10	Время продувки рабочее, <u>с</u>	Время продувки электрического нагревателя после поступления сигнала на отключение системы в режиме <i>нагревание</i> штатно или по отличной от пожарной сигнализации аварии, <u>задаётся в секундах</u> . Значение данного параметра не следует неоправданно занижать – отключение вентилятора одновременно с калорифером <u>способно привести к перегреву, преждевременному износу и выходу из строя</u> последнего.	45	15 - 255
Н11	Время продувки при пожаре, <u>с</u>	Время продувки электрокалорифера после поступления сигнала на отключение системы в режиме <i>нагревание</i> по срабатыванию пожарной сигнализации. Если параметр равен нулю – продувка при срабатывании пожарной сигнализации не осуществляется.	0	0 - 255
Н12	Выкл. продув. при А вент	Параметр определяет, требуется ли прерывать продувку электрокалорифера после его работы в режиме <i>нагревание</i> при фиксации аварии	<i>нет</i>	<i>нет да</i>

		вентилятора или нет. Если установлено «да» – при срабатывании аварии вентилятора сигнал на его работу снимается, воздушные заслонки закрываются (продувка калорифера не осуществляется). Если установлено «нет» – после фиксации аварии вентилятора осуществляется продувка электрокалорифера в течение времени, заданного параметрами H10 или H11 (при условии, что он был запущен в работу на момент срабатывания аварии).		
H13	Время прогрева, с	Время прогрева жидкостного нагревателя, <u>задаётся в секундах</u>. 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 H17 значение, установка запустится в работу до истечения таймера.	120	15 - 255
H14	Задержка защиты по tпрв, с	Параметр определяет допустимое время нагнетания в помещение воздуха с температурой, ниже определённого параметром H15 значения. Если активен режим <i>нагревание</i> или <i>вентиляция</i>, приточный вентилятор работает, и температура приточного воздуха удерживается ниже заданного параметром H15 значения в течение времени, большего заданного параметром H14 – срабатывает защита от переохлаждения вентилируемого помещения. Если данный параметр равен нулю – защита отключена.	45	0 - 600
H15	tпрв переохл., °C	Граничная температура приточного воздуха для срабатывания защиты от переохлаждения (см. описание параметра H14).	7	2 - 20
H16	tобр дежурная, °C	Температура отработанного теплоносителя в дежурном режиме. Параметр определяет уставку отработанного теплоносителя при выключенной установке <u>в режиме <i>нагревание</i></u>.	27	15 - 50
H17	tобр пусковая, °C	Пусковая температура отработанного теплоносителя, °C. Параметр определяет, какую температуру будет стремиться достичь система в процессе прогрева жидкостного калорифера – если значение будет достигнуто до завершения времени прогрева (заданного параметром H13), прогрев будет завершён преждевременно, система запустится в работу. Параметр следует устанавливать тем выше, чем ниже температура наружного воздуха. Неоправданное занижение параметра при минусовых температурах наружного воздуха повышает	55	25 - 80

		риски обмерзания теплоносителя и выхода калорифера из строя в процессе запуска системы.		
H18	тобр 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
H19	Min степень открытия КЗР, %	Параметр определяет минимальную степень открытия запорно-регулирующего клапана смесительного узла водяного нагревателя в %. То есть на такую величину он открыт, когда регулятор не выдает управляющего сигнала или нагреватель отключен (режим вентиляция).	0	0 - 100
H20	Период деж. проворота, <u>час</u>	Период запуска насоса водяного нагревателя в дежурном режиме, <u>задаётся в часах</u> . Если установка имеет в составе водяной нагреватель и выбран режим тепловой обработки отличный от режима <i>нагревание</i> то, с периодичностью, заданной данным параметром, насос будет запускаться на установленное параметром H21 время. Если данный параметр равен нулю – проворот в дежурном режиме отключён. Параметр вводится с целью предотвращения «закисания» насоса в тёплое время года из-за длительного простоя.	10	0 - 1000
H21	Время деж. проворота, <u>с</u>	<u>Параметр доступен только при заданной периодичности проворота в дежурном режиме</u> (параметр H20 отличен от нуля) и определяет длительность работы насоса, запущенного на проворот в дежурном режиме, <u>задается в секундах</u> .	15	5 - 240
H22	Количество ступеней	Количество ступеней электрокалорифера в проекте вентиляционной установки. <u>Доступно только для технологической схемы 3.</u>	2	1 - 2

Охладитель

	Параметр	Описание	Значение по умолч.	Диапазон значений
OX1	Коэффициент И	Интегральный коэффициент регулятора. <u>Не требует настройки.</u>	25	0 - 9999
OX2	Коэффициент П	Пропорциональный коэффициент регулятора. <u>Не требует настройки.</u>	40	0 - 9999
OX3	Диапазон	Диапазон регулятора. См. описание параметра H3 .	6	0,1 - 1000
OX4	Гистерезис, °C	Температурный гистерезис на включение/выключение ККБ. Если активен режим <i>охлаждение</i> и температура вытяжного воздуха поднимается выше уставки на значение дан-	2	1 - 40

		ного параметра, в работу вводится фреоновый охладитель. Отключение охладителя происходит, когда температура вытяжного воздуха становится ниже уставки на значение данного параметра.		
ОХ5	Min T работы, <u>МИН</u>	Минимальная выдержка времени работы ККБ в минутах. Определяет минимальный интервал времени, необходимый для выдержки между включением и последующим выключением двигателя компрессора охладителя. Параметры ОХ5 и ОХ6 вводится с целью защиты оборудования от преждевременного выхода из строя из-за частых непродолжительных включений/выключений.	4	1 - 180
ОХ6	Min T простоя, <u>МИН</u>	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
ОХ7	Верхний предел U, В	Параметр определяет диапазон выходного напряжения при управлении плавным охладителем (схемы 2, 6). Диапазон регулирования соответствует значениям от 0В до ОХ7 (по умолчанию 0..10В).	10	0 - 10

Вентиляторы

Параметр	Описание	Значение по умолч.	Диапазон значений
В1	Количество скоростей Параметр определяет количество скоростей вентилятора, доступных пользователю для выбора. Выходное напряжение для первой скорости определяется значением параметра В3 , для максимальной скорости – В4 . Промежуточные значения рассчитываются пропорционально. Например: параметром В1 задано 4 скорости, минимальная скорость согласно параметру В3 – 50%, максимальная согласно В4 – 100%. Тогда второй скорости будет соответствовать значение 66.5%, третьей – 83.5%. Если параметром В1 задана одна скорость, уставка скорости У3 на экране « <i>Параметры</i> » не отображается. Величина управляющего сигнала (0..10В) для одной скорости будет соответствовать значению в параметре В3 .	3	1 - 7
В2	Автоуправление Параметр определяет алгоритм работы вентилятора. Если установлено «нет» – вентилятор работает фиксировано на заданной параметром У3 уставке, если установлено «да» – скорость вентилятора может принудительно снижаться	нет	нет да

		для обеспечения заданной параметром У2 уставки температуры (при условии, что максимальной мощности теплообменника недостаточно).		
B3	Min скорость, %	Задание минимальной скорости вентилятора, определяется в % от максимальной скорости (значения по шкале 0..100% пропорционально пересчитываются в управляющий сигнал 0..10В).	40	10 - 100
B4	Max скорость, %	Задание максимальной скорости вентилятора, см. описание параметра B3 .	100	40 - 100
B5	T открытия заслонок, с	Время задержки системы на ожидание завершения открытия воздушных заслонок после подачи сигнала на запуск системы, <u>задаётся в секундах</u> . По истечении данного времени в работу запускается вентилятор.	30	1 - 255
B6	T разгона вентилятора, с	Время после запуска вентилятора, в течение которого должны замкнуться контакты реле перепада давления на нём. Если контакты реле перепада давления не замкнутся в течение заданного времени или разомкнутся в процессе работы – фиксируется соответствующая авария.	30	10 - 240

Прочие настройки

Параметр		Описание	Значение по умолч.	Диапазон значений
ПР1	Очистить журнал аварий	Очистка журнала событий. После подтверждения очистки все записи из журнала стираются. При этом аварийное состояние системы не изменяется – <u>сброс аварий осуществляется только с экрана журнала событий!</u>	-	-
ПР2	Каскадное регулирование	Параметр разрешает/запрещает работу алгоритма каскадного регулирования. Если установлено « вкл » (при исправном датчике вытяжного воздуха), на уставку регулятора температуры в режиме <i>нагревание</i> оказывается корректирующее воздействие в зависимости от рассогласования воздуха в помещении (по датчику <i>t_{внт}</i>) с уставкой: уставка температуры приточного воздуха будет изменяться в пределах от ПР3 до ПР4 в зависимости от величины и знака обозначенного рассогласования.	выкл	выкл вкл
ПР3	Ограничение t _{min} , °C	Нижнее ограничение температуры воздуха в вентилируемом помещении. Параметры ПР3 и ПР4 определяют, в каких границах разрешено автоматическое изменение уставки (У2) при разрешённом каскадном регулировании (см. параметр ПР2). Если каскадное регулирование отключено, параметры ПР3 и ПР4 не отображаются.	18	0 - 60

ПР4	Ограничение t_{max} , °C	Верхнее ограничение температуры воздуха в вентилируемом помещении. Параметры ПР3 и ПР4 определяют, в каких границах разрешено автоматическое изменение уставки (У2) при разрешённом каскадном регулировании (см. параметр ПР2). Если каскадное регулирование отключено, параметры ПР3 и ПР4 не отображаются.	25	0 - 60
ПР5	Блок. по пожару	Параметр определяет, требуется ли блокировать работу установки при срабатывании пожарной сигнализации. Если параметром выбрано «нет», установка продолжит работу после возвращения контактов в нормальное состояние. <u>На время срабатывания пожарной сигнализации (размыкания соответствующих контактов) происходит останов системы.</u>	да	нет да
ПР6	Тип датчиков	Параметр определяет тип чувствительного элемента (NTC10k (3950) или PT1000) датчиков температуры, подключенных к контроллеру.	PT1000	PT1000 NTC10k
ПР7	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
ПР8	Контраст	Контрастность подсветки ЖК-дисплея контроллера.	5	0 - 100
ПР9	Яркость активная	Яркость подсветки ЖК-дисплея контроллера в активном состоянии (при взаимодействии с пользователем).	100	0 - 100
ПР10	Яркость пассивная	Яркость подсветки ЖК-дисплея контроллера в пассивном состоянии (в режиме ожидания).	10	0 - 100
ПР11	Пароль	Пароль для входа в системные настройки.	1234	0 - 9999
ПР12	Констр. исполнение	Системный параметр. <u>Не требует изменения!</u>	-	-
ПР13	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 аналогична первому включению (см. п 3.1). ВНИМАНИЕ!!! Технологическая схема задаётся при первом включении контроллера (пусконаладке) согласно установленному оборудованию системы и не предполагает дальнейшего произвольного изменения – ошибочный выбор технологической схемы, не соответствующей фактической, может привести к неадекватной работе контролле-	-	-

ра и как следствие **выходу подключенного оборудования из строя!**

Управление

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 в меню осуществляется кнопкой **ESC**.

3.3.5 Сервисный режим

Для входа в сервисный режим необходимо ввести пароль: 1894 (задан жёстко, отличен от пароля для входа в настройки по параметру **ПР11**). После успешного ввода пароля система перестаёт его запрашивать в течение десяти минут при повторном входе в сервисный режим. Внешний вид экрана после успешного ввода пароля представлен на рис. 17.



Рис. 17 – предупреждение.

При активации сервисного режима происходит отвязка всех выходов контроллера **M300** от программы управления вентиляционной системой и мгновенная установка выходных значений в ноль (релейные выходы размыкаются, аналоговые принимают нулевой потенциал). При отключении данного режима выходы также обнуляются, связь с программой управления восстанавливается.

Входы контроллера при этом продолжают функционировать в обычном режиме – аварии датчиков температуры, загрязнения фильтров, срабатывания пожарной сигнализации или защитных термостатов фиксируются в журнале.

ВНИМАНИЕ

Перед активацией сервисного режима переведите систему в дежурный режим, убедитесь в завершении обдува электрокалорифера (при наличии)! В сервисном режиме исполнительные устройства в составе вентиляционного агрегата работают в обход контроллера – **полноценные защиты устройств средствами автоматики отсутствуют!** Эксплуатация в ручном режиме требует понимания технологических процессов и устройства системы! **При неграмотном ручном управлении возможен частичный или полный выход оборудования из строя!!!**

В сервисном режиме каждый выход в отдельности может управляться пользователем вручную. Управление выходами контроллера блокируется при срабатывании пожарной сигнализации.

После подтверждения прочтения предупредительного уведомления (рис. 17) экран принимает вид, представленный на рис.18.

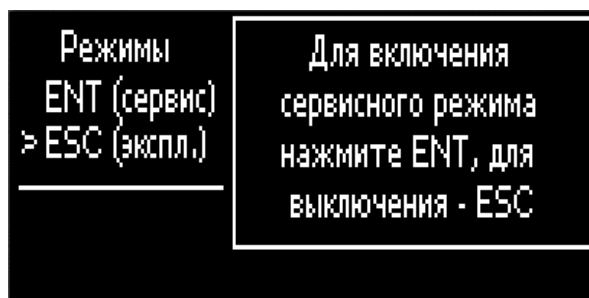


Рис. 18 – экран сервисного управления (режим эксплуатации).

На экране сервисного управления с левой стороны отображаются индикаторы, уведомляющие о том, какой из режимов активен (сервисный или эксплуатационный). При нажатии кнопки **ENT** включается сервисный режим (см. описание выше), экран принимает вид, представленный на рис.19.

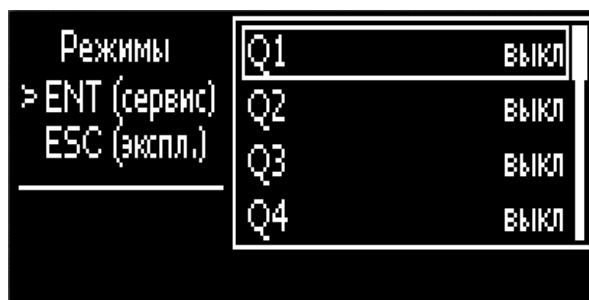


Рис. 19 – экран сервисного управления (сервисный режим).

Перемещение между выходами контроллера осуществляется кнопками ▲▼, для изменения состояния выхода необходимо нажать **ENT**, изменить значение и подтвердить ввод кнопкой **ENT** (или отменить кнопкой **ESC**).

Для возврата в эксплуатационный режим используется кнопка **ESC**.

3.3.6 Состояние входов и выходов

На данном экране отображается текущее состояние вводов/выводов контроллера, а точнее, считываемые со входов контроллеров и посылаемые программно на их выходы значения. Перемещение между страницами экрана осуществляется с помощью кнопок ◀▶. Просмотр списка параметров осуществляется кнопками ▲▼. Экран может быть использован для диагностики неисправностей контроллера.

3.3.7 О программе

На данном экране представлена справочная информация о производителе и программе. В верхней части отображается версия программного обеспечения. В центре описана технологическая схема, на которую сконфигурирован контроллер.

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 **У1**. В случае, если выбран режим *авто*, переход между режимами осуществляется автоматически в соответствии со значениями температуры наружного воздуха и параметров **С4** (*thв* -> **НАГРЕВАНИЕ**) и **С5** (*thв* -> **ОХЛАЖДЕНИЕ**).

Включение и выключение системы осуществляется с помощью кнопки **ENT** при активном главном экране контроллера, замыканием/размыканием контактов «Пуск ДУ» (при наличии) или по сети.

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 (кнопкой **ENT** на главном экране, замыканием контактов «Дистанционный пуск» 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 **У3** уставке скорости.

При выключении установки вентилятор останавливается, воздушные заслонки закрываются.

4.1.3 Режим «нагревание» (схемы 1 и 2)

При появлении сигнала на запуск (кнопкой **ENT** на главном экране, замыканием контактов «Дистанционный пуск» 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°C – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У3** уставке скорости, в противном случае – на минимальной.

Электрический нагреватель с дискретным управлением

После запуска вентилятора и замыкания контактов реле перепада давления на нём (вентиляторе), разрешается работа электрического калорифера. Регулирование его мощности осуществляется линейно, в зависимости от рассогласования уставки и текущей температуры воздуха в канале. Если требуемая мощность нагревателя (согласно регулятору) доходит до 100% в работу запускается ступень калорифера. Отключение ступени рассчи-

тывается исходя из значения параметра **H7**. Скорость работы регулятора мощности зависит от параметра **H3**. Включение и отключение происходит с указанными в параметрах **H8-H9** интервалами. Дополнительно вводятся параметры ограничения верхней и нижней температуры (**H5** и **H6**). Если показания датчика температуры снижаются относительно значения (**Y2 - H5**), то ступень принудительно запускается в работу (не дожидаясь требуемой мощности). Если показания датчика температуры повышаются относительно значения (**Y2 + H6**), то ступень принудительно отключается (не дожидаясь требуемой мощности). При этом осуществляется контроль времени работы ступени: оно не может быть меньше значения, определённого параметром **H8**. В случае, если с момента включения ступени до наступления условия её отключения прошло меньше времени, ступень продолжает удерживаться в работе, пока таймер не отсчитает заданное время. После этого ступень выводится из работы. Повторные запуск и отключение ступени нагревателя происходят с временными задержками, определяемыми значениями параметров **H8** и **H9**.

Электрический нагреватель с плавным управлением

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 **H3**. Если же уставка достигается быстро, но показания температуры «скачут» возле уставки – необходимо уменьшить значение данного параметра (**H3**). 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.

Если при максимальной мощности калорифера уставка температуры не обеспечивается и параметром **B2** разрешена автоматическая коррекция скорости вентилятора – контроллер будет ступенчато снижать скорость вентилятора пока уставка температуры не будет достигнута.

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!

При выключении установки калорифер отключается, однако заслонки и вентилятор продолжают функционировать в течение времени продувки (определяемого значением параметра **H10**), 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 **Y2** 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 (кнопкой **ENT** на главном экране, замыканием контактов «Дистанционный пуск» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через определенное в параметре **B5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на минимальной скорости. Если температура в приточном канале обеспечивается в пределах 4°C – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У3** 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 **H3**. Если же уставка достигается быстро, но показания температуры «скачут» возле уставки – необходимо уменьшить значение данного параметра (**H3**).

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 аналоговый выход постоянно выдает 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 **B2** 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 **H10**), 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*.

Охладитель с дискретным охлаждением

После завершения открытия воздушных заслонок, включения и разгона двигателя вентилятора система разрешает запуск 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.

Охладитель с плавным управлением

После завершения открытия воздушных заслонок, включения и разгона двигателя приточного вентилятора система активирует регулятор мощности охладителя, начинается регулирование мощности ККБ 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).

4.2 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 (*тобр дежурная*, параметр **Н16**).

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

Если выбран режим *вентиляция* или *охлаждение* и в параметре **Н20** установлено значение больше нуля, то насос нагревателя будет периодически запускаться в работу на время, определенное параметром **Н21** (см. описание параметров **Н20-Н21**).

4.2.2 Режим «вентиляция»

При появлении сигнала на запуск (кнопкой **ENT** на главном экране, замыканием контактов «Дистанционный пуск» в щите или по сети) на выходе контроллера появляется напряжение активации электропривода воздушного клапана вентиляционного агрегата. Через

определенное в параметре **B5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на заданной параметром **У3** 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 (кнопкой **ENT** на главном экране, замыканием контактов «Дистанционный пуск» 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 **H13**). Если до истечения обратного отсчёта температура отработанного теплоносителя превысит значение параметра **H17** (пусковая температура отработанного теплоносителя) – система завершит прогрев и запустится в работу. Если же пусковая температура не будет достигнута в течение заданного в параметре **H17** времени, контроллер прервёт стадию *прогрев* и переведёт систему в аварийное состояние с формированием ошибки «! Недостаточная тобр 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 **B5** время (время открытия воздушного клапана) произойдет запуск вентилятора на минимальной скорости, активируется регулятор температуры (КЗР начнёт изменять своё положение для обеспечения заданной параметром **У2** уставки). Если температура в приточном канале обеспечивается в пределах 4°C – вентилятор начнёт работать на заданной параметром **У3** уставке скорости.

Если при максимальной мощности калорифера уставка температуры не обеспечивается и параметром **B2** 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 **H13** 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» - охладитель с дискретным управлением (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 фреоново-

го 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.

4.2.5 Режим «охлаждение» - охладитель с плавным управлением (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 **Н10** времени. При срабатывании пожарной сигнализации время продувки определяется значением параметра **Н11**. При фиксации аварии вентилятора продувка может быть прервана (алгоритм реакции системы на данную аварию определяется значением параметра **Н12**).

Если происходит размыкание термоконтакта электрокалорифера или температура в канале становится выше 65°C 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 событий» контроллера (п. 3.3.2). Сброс аварий (а следовательно, и блокировки) осуществляется с экрана «Журнал событий» 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 событий контроллера (в порядке возникновения, см. раздел 3.3.2). Сброс аварийного состояния осуществляется сбросом питания автоматики или с экран журнала событий (или по сети).

В таблице ниже приводится расшифровка аварийных сообщений. События, делятся на 3 типа: сообщения, предупреждения, аварии. Сообщения – не влияют на работу установки и не отображаются на главном экране, несут информационный характер. Предупреждения – неисправности, не приводящие к блокировке системы, после исчезновения (или при зафиксированной неисправности) система продолжает работу. Аварии – критический неисправности приводящие к блокировке системы, дальнейшая работа недопустима.

В журнале аварий		Описание
<i>Сообщения</i>		
1	Активен сервисный режим	Система переведена в сервисный режим см. п. 3.3.5.
2	Активен рабочий режим	Система переведена в рабочий режим, сервисный режим отключён.
<i>Предупреждения</i>		
3	Опасность замерзания по тобр	Опасность замерзания жидкостного калорифера по датчику температуры отработанного теплоносителя, запущен прогрев. Температура обратной воды слишком низкая, либо параметр H18 неверно задан. Как только температура превысит заданное параметром H18 значение, через 30 секунд произойдёт запуск системы (если присутствует сигнал на запуск и температура отработанного теплоносителя выше пусковой, заданной параметром H17).
4	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 H17).
5	Сработала пожарная сигнализация	Сработали контакты пожарной сигнализации. См. описание аварии 6 .
<i>Аварии</i>		
6	Сработала пожарная сигнализация	Включена пожарная сигнализация (контакт пожарной сигнализации должен быть <u>нормально-замкнутый</u>). Характер аварии (критическая 6 или нет 5) определяется значением параметра ПР5 . <u>На время включения пожарной сигнализации (размыкания соответствующих контактов) происходит останов системы (независимо от значения параметра ПР5).</u>
7	Отказ датчика tпрв	Отказ датчика температуры приточного воздуха. Датчик неисправен, неверно подключен, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. Тип чувствительного эле-

		мента определяется параметром ПР6 .
8	Отказ датчика tobr	Отказ датчика температуры отработанного теплоносителя. Датчик неисправен, неверно подключен, выбрана ошибочная технологическая схема, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. Тип чувствительного элемента определяется параметром ПР6 .
9	Отказ датчика tnv	Отказ датчика температуры наружного воздуха. Датчик неисправен, неверно подключен, либо оборвана линия связи датчика с контроллером. Тип чувствительного элемента определяется параметром ПР6 . Если датчик температуры не подключен, необходимо обнулить параметры С4 и С5 , требуемый режим тепловой обработки воздуха установить вручную (параметр У2).
10	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. Тип чувствительного элемента определяется параметром ПР6 .
11	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 нормальной 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.

12	Перегрев по tпрв	Температура на притоке по каналному датчику поднялась выше 65°C, 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°C. Проверьте причину экстремального повышения температуры в канале.
13	Перегрев по термостату	Разомкнулись контакты защиты от перегрева на электрическом калорифере, система запущена для продувки калорифера (при условии отсутствия блокировки по пожарной сигнализации). Проверьте, что сигнал заведен в щит управления. <u>Контакты должны быть нормально-замкнутыми и размыкаться</u>

		ся при перегреве калорифера. Перемычку ставить запрещено! Возможно, участок, на котором установлен термоконттакт, плохо обдувается.
14	Низкая температура в канале	Воздушные заслонки открыты, вентилятор работает, активен режим <i>вентиляция</i> или <i>нагревание</i> , но температура в приточном канале опустилась и удерживается ниже заданного параметром H15 значения в течение заданного параметром H14 времени. Проверьте значения указанных параметров. Проверьте исправность и подключение контуров питания и управления нагревателем.
15	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, неверно рассчитана мощность требуемого нагревателя, либо неверно задано значение параметра порогового срабатывания для аварии 10 (параметр H18).
16	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).
17	Недостаточная тобр 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 H17 тобр 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. рис. 20), установить и запустить его. При первом запуске приложения требуется авторизоваться либо зарегистрироваться (рис. 21), добавленные в последствии контроллеры привязываются к созданному профилю. Регистрация аккаунта происходит в приложении при нажатии на одноименную кнопку **зарегистрироваться**. В появившемся окне необходимо ввести почтовый адрес (email) и пароль. 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 учетную запись.



Рис. 20 – приложение ZControl в PlayMarket.

При первом входе экран приложения будет иметь вид, представленный на рисунке 22. Это стартовый экран приложения – **Навигация**. На нем отображаются все добавленные устройства, с него происходит переход к управлению или настройке контроллеров. На экран навигации можно добавлять папки и объединять контроллеры в группы.

В левом верхнем углу экрана расположена кнопка бокового меню (рисунок 23). В верхней части указаны данные пользователя, далее экраны, которые доступны для перехода. В настройках отображаются личные данные пользователя (их можно изменить), осуществить выход из аккаунта и др. На экране помощи представлены ссылки на сайт производителя и документацию по работе с приложением ZControl. Процедура регистрации и добавления контроллеров для актуальной версии приложения описана в онлайн-документации разработчика. Далее описывается последовательность соответствующих действий для версии приложения, актуальной на 17.01.2025.

Для добавления контроллера необходимо перейти в раздел навигации: нажатием на соответствующую область экрана. Экран **Навигация** представлен на рисунке 22. В нижней части экрана приложения находится кнопка со значком плюса **+**, с помощью которой производится добавление контроллеров. При нажатии на кнопку открывается экран выбора способа добавления контроллера в сеть (рисунок 24).

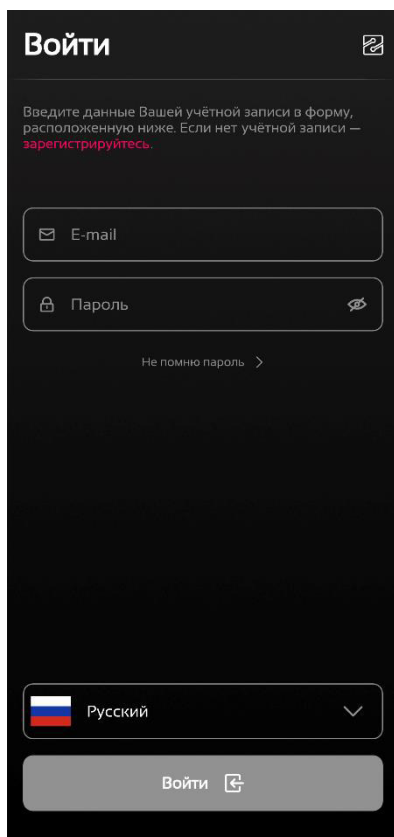


Рис. 21 – экран авторизации пользователя.

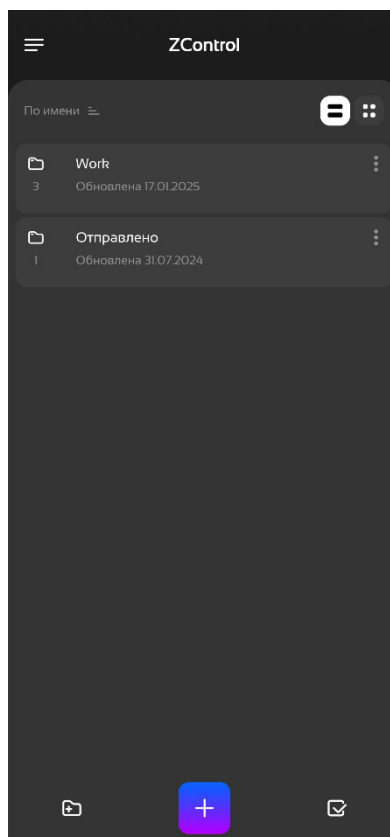


Рис. 22 – стартовый экран приложения.

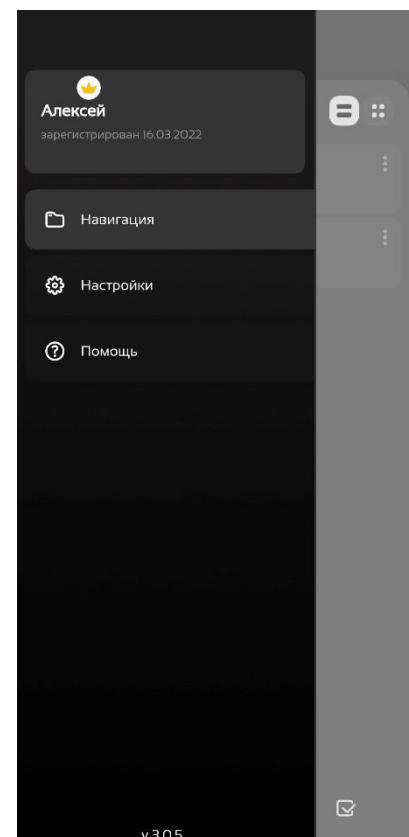


Рис. 23 – боковое меню.

Для добавления контроллера используется первый и второй способ. На первом шаге необходимо выбрать вариант **запустить «SmartConfig»**. Следуйте подсказкам на экране, так как приложение продолжает обновляться и может отличаться от инструкции. На втором шаге выбираем устройство M300 (рисунок 25). На третьем шаге необходимо включить питание на контроллере и запустить через системное меню быструю настройку WiFi. На четвёртом шаге требуется ввести пароль от сети, к которой подключаем контроллер, **к этой же сети должен быть подключён телефон по WiFi, используйте сети только на частоте 2.4ГГц** (рисунок 26). На пятом шаге нажать кнопку **Запустить**, если все сделано правильно, то через некоторое время контроллер подключится к сети, на экране ПЛК отобразится соответствующая надпись.

Далее необходимо перейти на экран 24 и выбрать **Поиск в текущей сети**, произойдет поиск контроллеров и через небольшой промежуток времени отобразятся все доступные контроллеры (рисунок 27). После нажатия на найденный ПЛК откроется страница сопряжения с телефоном, эта операция производится один раз. Пароль сопряжения может состоять из 4, 5 или 6 цифр, и его необходимо ввести в указанное поле. После успешного сопряжения контроллер привязывается к аккаунту и добавляется на экран навигации (рисунок 29).

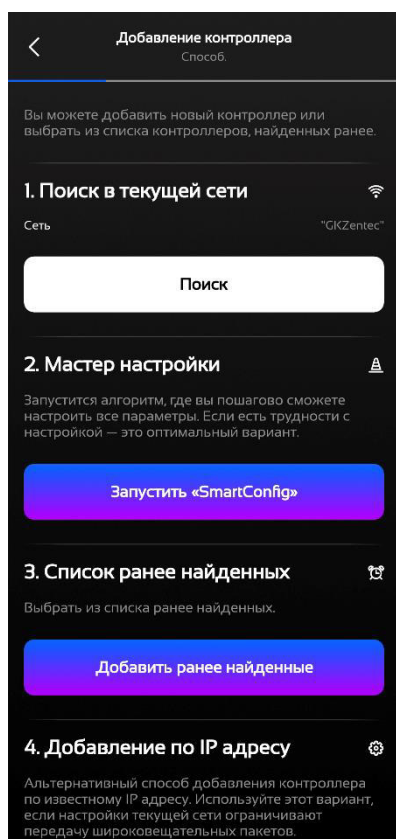


Рис. 24 – добавление устройства.

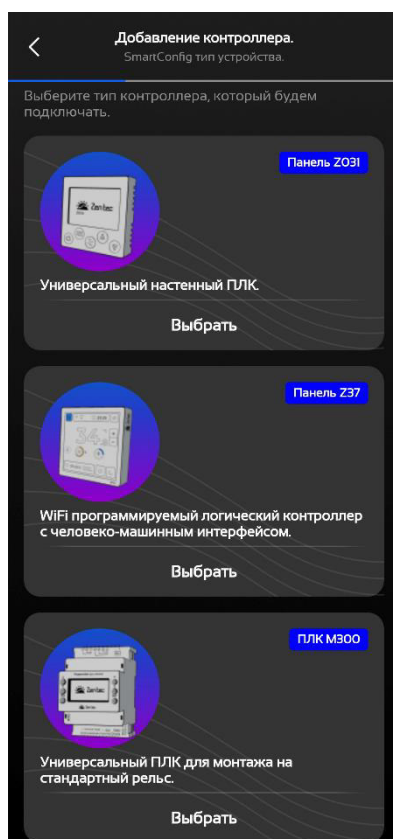


Рис. 25 – выбор контроллера.

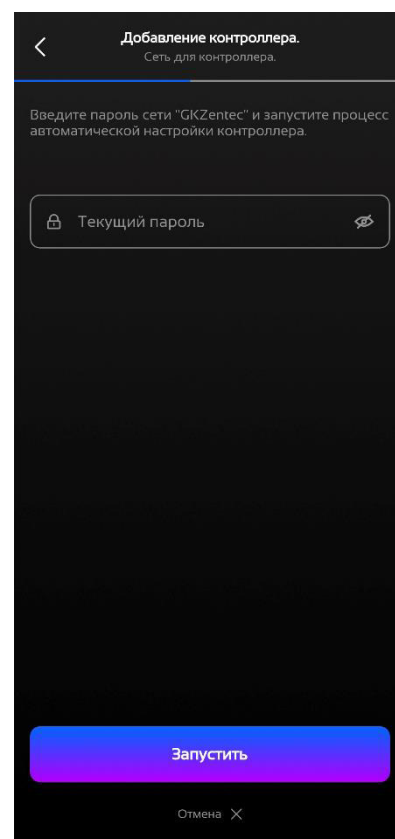


Рис.26 – пароль от текущей WiFi сети.

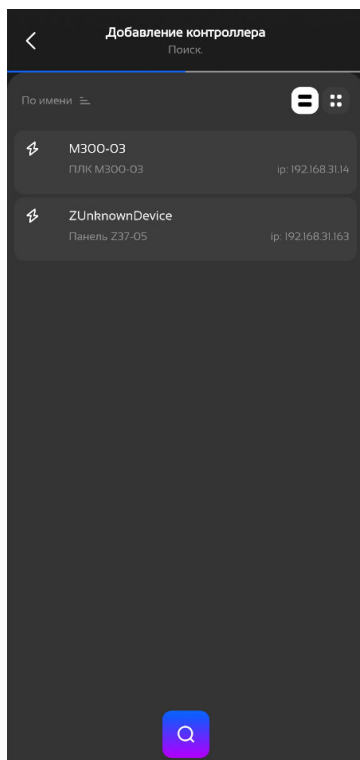


Рисунок 27 – поиск устройств в сети WiFi.

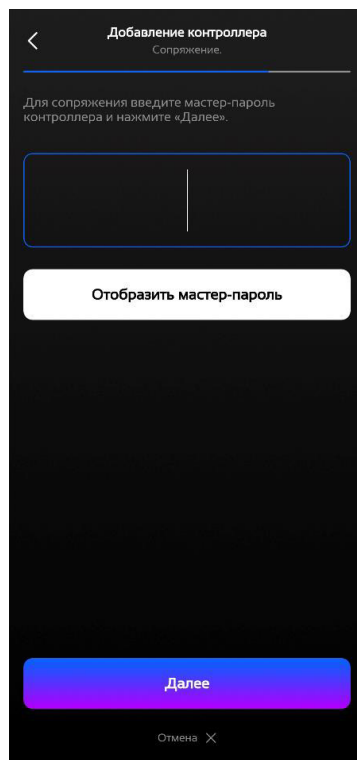


Рисунок 28 – экран сопряжения.

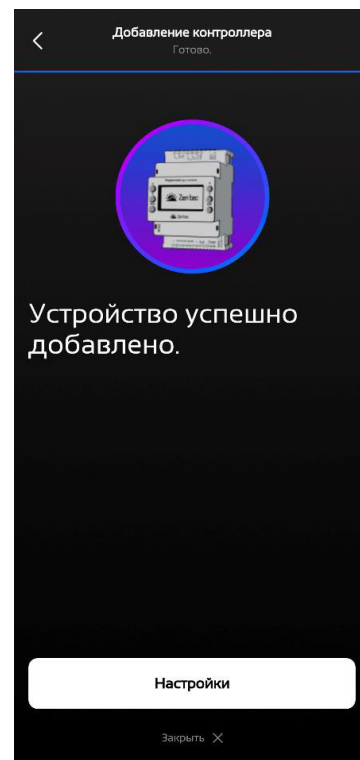


Рисунок 29 – завершение.

Переходим на экран рисунок 22, если все сделано правильно, то на нем отобразиться подключённый контроллер с краткой информацией о состоянии системы. Может быть несколько надписей под устройством, ниже приведена краткая расшифровка.

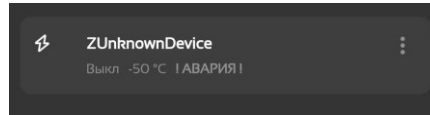


Рисунок 30 – устройство на экране навигации.

Устройство на экране навигации:

- *Нет связи* – питание на устройстве отключено, либо оно не находится в сети WiFi, которая сохранена в его настройках (при смене имени или пароля, контроллер сеть потеряет).
- *Управление недоступно* – в устройстве отсутствует управляющая программа для визуализации или отключена.
- *Загрузка...* – происходит загрузка данных о визуализации и проекте (весь проект визуализации находится на контроллере, и он по сети передается телефону, также по сети передаются значения сетевых переменных), может занимать некоторое время, ожидайте.
- *Выкл/Вкл XX.x°C !АВАРИЯ!* – контроллер в сети, он доступен и проект загрузился, отображаются краткие сведения об установке (состояние: отключена (выкл) или запущена (вкл); текущая температура приточного воздуха (канальный датчик); наличие аварий (если аварии отсутствуют статус скрыт)).

2. Интерфейс проекта визуализации

При нажатии на поле контроллера загружается проект визуализации, после загрузки экран приложения принимает представленный на рисунке 31 вид. 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).

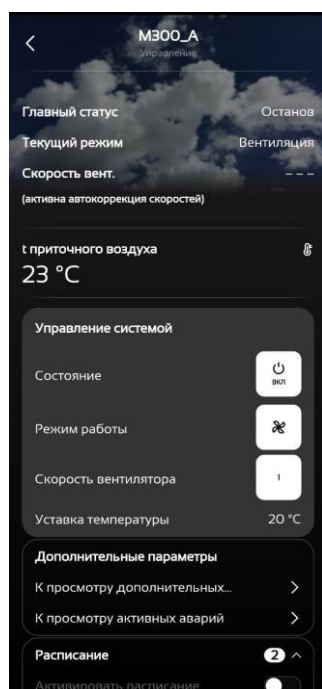


Рис. 31 – главный экран.

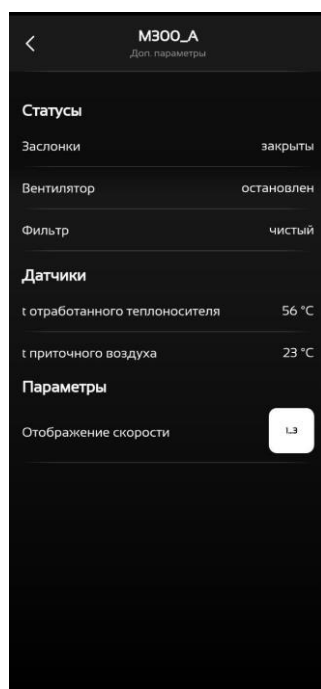


Рис. 32 – доп. параметры.

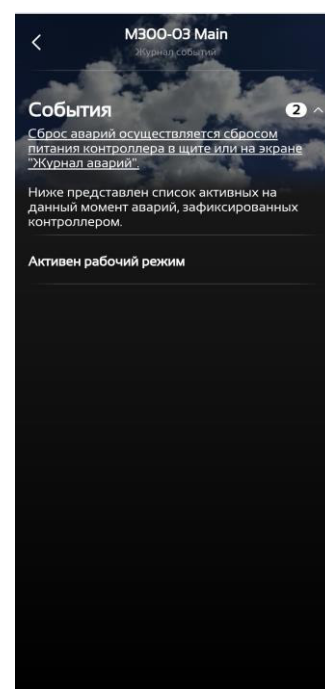


Рис. 33 – экран аварий.

Скорость вентилятора:

- Отображается текущая скорость вентилятора в % (0-100) или в дискретном значении (1,2..7). Единицы отображения выбираются на экране дополнительных параметров. Дополнительно отображается статус автоматической коррекции скорости вентилятора (см. параметр **B2**).

Датчик температуры приточного воздуха:

- Отображаются показания датчика температуры приточного воздуха (°C).

Управление системой

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

Режим работы изменяется при однократном нажатии на кнопку (циклически): вентилятор – режим *вентиляция*, солнышко – режим *нагревание*, снежинка – режим *охлаждение*, АВТО (A) – автоматический режим (только при наличии датчика наружного воздуха и установленных параметрах **C4** и **C5**).

Уставка скорости вентилятора (1..7) – переопределяет значение параметра **У3**. Изменяется однократным нажатием на кнопку (циклически).

Уставка температуры – переопределяет значение параметра **У2**, главная уставка которую будет стремиться поддерживать регулятор температуры.

Дополнительные параметры

При нажатии в меню поля «*К просмотру дополнительных параметров*» экран приложения принимает представленный на рис. 32 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;
- *Закреты* – 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 нагревания до тех пор, пока температура по канальному датчику на притоке не приблизится к уставке в пределах 4°C.
- *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 (для схемы 6).
- *0..100%* – отображается текущая мощность плавной ступени ККБ в процентах от максимальной (для схемы 2).

При нажатии в меню поля «*К просмотру активных аварий*» экран приложения принимает представленный на рис. 33 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 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 **ПР13**). 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 В0, А0 – 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
Сервисный режим	Флаг активного сервисного режима: 1 – сервисный режим включён; 0 – выключен.	1001	0x*	r**	Bool
tnv	Температура по датчику наружного воздуха (-50..+140).	1000	4x*	r**	Float32
tnpv	Температура по датчику приточного воздуха (-50..+140).	1002	4x*	r**	Float32
тобр	Температура по датчику отработанного теплоносителя (-50..+140).	1004	4x*	r**	Float32
твыт	Температура по датчику воздуха в помещении (на вытяжке) (-50..+140).	1006	4x*	r**	Float32
Мощность регулятора	Текущая мощность регулятора (теплообменника) (0..100).	1008	4x*	r**	UInt8
Статус вентилятора	Статус вентилятора согласно сигналу управления: 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

Название	Описание	Адрес	Регион	Доступ	Тип данных
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	Задание рабочей скорости вентилятора. См. описание параметра У3 (1..7).	40000	4x*	w**	UInt8
Тепловой режим	Параметр определяет режим тепловой обработки воздуха: 1 – вентиляция; 2 – нагревание; 4 – охлаждение; 8 – авто.	40001	4x*	w**	UInt8
Уставка температуры	Задание температуры воздуха, которую поддерживает регулятор. См. описание параметра У2 (5..60).	40002	4x*	w**	UInt8

Название	Описание	Адрес	Регион	Доступ	Тип данных
Регистры конфигурации модуля управления (сервисные)					
Номер технологической схемы	Номер технологической схемы: 0 – схема 1 1 – схема 2 2 – схема 3 3 – схема 4 4 – схема 5 5 – схема 6 (для расшифровки номеров см. раздел 1 и/или раздел 3.1).	2000	4x*	w**	UInt8
Доп. конфигурация	0bit (управление нагревателем): 0 – плавное (схема 1 и 2); 1 – дискретное (схема 1 и 2). 1bit (управление охладителем): 0 – дискретное (схема 2); 1 – плавное (схема 2).	2001	4x*	w**	UInt8
Коэффициент И нагревателя	См. описание параметра H1 (0..9999).	2002	4x*	w**	Float32
Коэффициент П нагревателя	См. описание параметра H2 (0..9999).	2004	4x*	w**	Float32
Частота квантования регулятора нагревателя	См. описание параметра H3 (0..9999).	2006	4x*	w**	Float32
Период ШИМ	См. описание параметра H4 (0..255).	2008	4x*	w**	UInt8
Время продувки рабочее	См. описание параметра H10 (15..255).	2009	4x*	w**	UInt8
Время продувки при пожаре	См. описание параметра H11 (0..255).	2010	4x*	w**	UInt8
Прерывать продувку	См. описание параметра H12 (0 – нет,	2011	4x*	w**	UInt8

по аварии вентилятора	1 - да).				
Время прогрева	См. описание параметра H13 (15..255).	2012	4x*	w**	UInt8
t обр дежурная	См. описание параметра H16 (15..50).	2013	4x*	w**	UInt8
t обр пусковая	См. описание параметра H17 (25..80).	2014	4x*	w**	UInt8
t обр аварийная	См. описание параметра H18 (0..25).	2015	4x*	w**	UInt8
tprv переохлаждения	См. описание параметра H15 (0..20).	2016	4x*	w**	UInt8
Время активации защиты от переохлаждения по tprv	См. описание параметра H14 (1..255).	2017	4x*	w**	UInt8
Минимальная степень открытия КЗР	См. описание параметра H19 (1..100).	2018	4x*	w**	UInt8
Интервал тренировки насоса	См. описание параметра H20 (1..1000).	2019	4x*	w**	UInt8
Время тренировки насоса	См. описание параметра H21 (5..240).	2020	4x*	w**	UInt8
Гистерезис мин. температуры	См. описание параметра H5 (1..50).	2021	4x*	w**	UInt8
Гистерезис макс. температуры	См. описание параметра H6 (1..50).	2022	4x*	w**	UInt8
T перед выключением нагревателя	См. описание параметра H8 (1..64000).	2023	4x*	w**	UInt8
T перед включением нагревателя	См. описание параметра H9 (1..64000).	2024	4x*	w**	UInt8
Время открытия воздушного клапана	См. описание параметра B5 (1..255).	2025	4x*	w**	UInt8
Коэффициент И охладителя	См. описание параметра OX1 (0..9999).	2026	4x*	w**	Float32
Коэффициент П охладителя	См. описание параметра OX2 (0..9999).	2028	4x*	w**	Float32
Частота квантования регулятора охладителя	См. описание параметра OX3 (0..9999).	2030	4x*	w**	Float32
Гистерезис запуска охладителя	См. описание параметра OX4 (1..40).	2032	4x*	w**	UInt8
T перед выключением охладителя	См. описание параметра OX5 (1..180).	2033	4x*	w**	UInt8
T перед включением охладителя	См. описание параметра OX6 (1..180).	2034	4x*	w**	UInt8
Максимальное выходное U охладителя	См. описание параметра OX7 (0..10).	2035	4x*	w**	Float32
Количество скоростей в системе	См. описание параметра B1 (1..7).	2037	4x*	w**	UInt8
Автоматическое управление вентилятором	См. описание параметра B2 (0 – нет, 1 – да).	2038	4x*	w**	UInt8
Минимальная скорость	См. описание параметра B3 (10..100).	2039	4x*	w**	UInt8
Максимальная скорость	См. описание параметра B4 (40..100).	2040	4x*	w**	UInt8
Время срабатывания аварии вентилятора	См. описание параметра B6 (10..240).	2041	4x*	w**	UInt8
tnv перехода в <i>нагревание</i>	См. описание параметра C4 (0..30).	2042	4x*	w**	UInt8
tnv перехода в <i>охлаждение</i>	См. описание параметра C5 (0..40).	2043	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 пуско-наладке представителем монтажной организации и не подлежат произвольному изменению в процессе эксплуатации)! Крайне не рекомендуется без крайней необходимости изменять данные параметры по сети.

Параметры «Номер технологической схемы» и «Доп. конфигурация» связаны с конструктивным исполнением щита. Изменение по сети запрещено! Изменение значений данных параметров может привести к частичному или полному выходу оборудования из строя.

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	Активен сервисный режим
1	Активен рабочий режим
2	Опасность замерзания по тобр
3	Опасность замерзания по термостату
4	Сработала пожарная сигнализация
5	Отказ датчика tпрв
6	Отказ датчика тобр
7	Отказ датчика tнв
8	Отказ датчика tвыт
9	Отказ вентилятора
10	Перегрев по tпрв
11	Перегрев по термостату
12	Низкая температура в канале
13	5 раз сраб. опасности замерзания
14	Контактор ЭК не разомкнулся
15	Недостаточная тобр для запуска

Приложение 4. Панель Zentec

К контроллеру может быть подключен выносной пульт управления Zentec Z037, позволяющий управлять работой вентиляционной установки удалённо (в пределах предоставляемого производителем пульта функционала). Для подключения пульта используется порт COM0 контроллера (для диспетчеризации). При подключении пульта диспетчеризация становится недоступна.

Блок питания в щите не рассчитан на подключение дополнительных устройств (панели). Питание для панели необходимо осуществить внешним блоком (24V DC, панель потребляет не более 6Вт, напряжение 24В). Установка осуществляется по месту на усмотрение пользователя, блок питания в комплекте с панелью не идёт.

Панель является мастером, поэтому настройки порта на контроллере M300 должны соответствовать следующим значениям: адрес 247; скорость 115200; четность – чет (even). На панели порт должен быть настроен идентично (адрес может отличаться, по умолчанию: 1).

Подробная инструкция по эксплуатации пульта управления, с описанием индикаторов, кнопок, меню и параметров представлена в электронном виде. Для доступа необходимо отсканировать представленный QR-код.

После физического подключения панели к контроллеру M300, необходимо настроить параметры, представленные ниже, в противном случае работа будет недоступна.



Системные параметры панели Zentec

Параметр	Описание	Значение по умолч.
A1	Режим исполнения программы. 0 – панель. 10 – ЭКО.	10
A2	Доп. номер исполняющейся программы. Если версия на экране «О программе» 1.5.1 или ниже (1.4.1, 1.3.1, и т.д.), то в данном параметре необходимо указать значение 1. Если версия 1.6.1 и выше, то в данном параметре устанавливается значение 0.	0 / 1

После установки параметров A1 и A2, корректного подключения и настройки портов, между контроллером и панелью должна появиться связь. На главном экране отобразятся показания датчика температуры приточного воздуха и текущие уставки. Дальнейшее управление осуществляется согласно инструкции на панель.

Приложение 5. Архив паролей

Пароль по умолчанию: 1234

Старый пароль	Новый пароль	Дата изменения, кем изменён
1234		