

**Инструкция по эксплуатации
горелки жидкотопливной
автоматической**

Экраны горелки

Стартовый экран

На рисунке 1 представлен стартовый экран горелки, он позволяет получить информацию о текущем состоянии элементов горелки, наличии пламени, уровне топлива, времени суток, уровне сигналов GSM и WIFI (если данные модули установлены), температуре теплоносителя, температуре топлива, а также комнатной температуре (если присутствует датчик комнатной температуры).

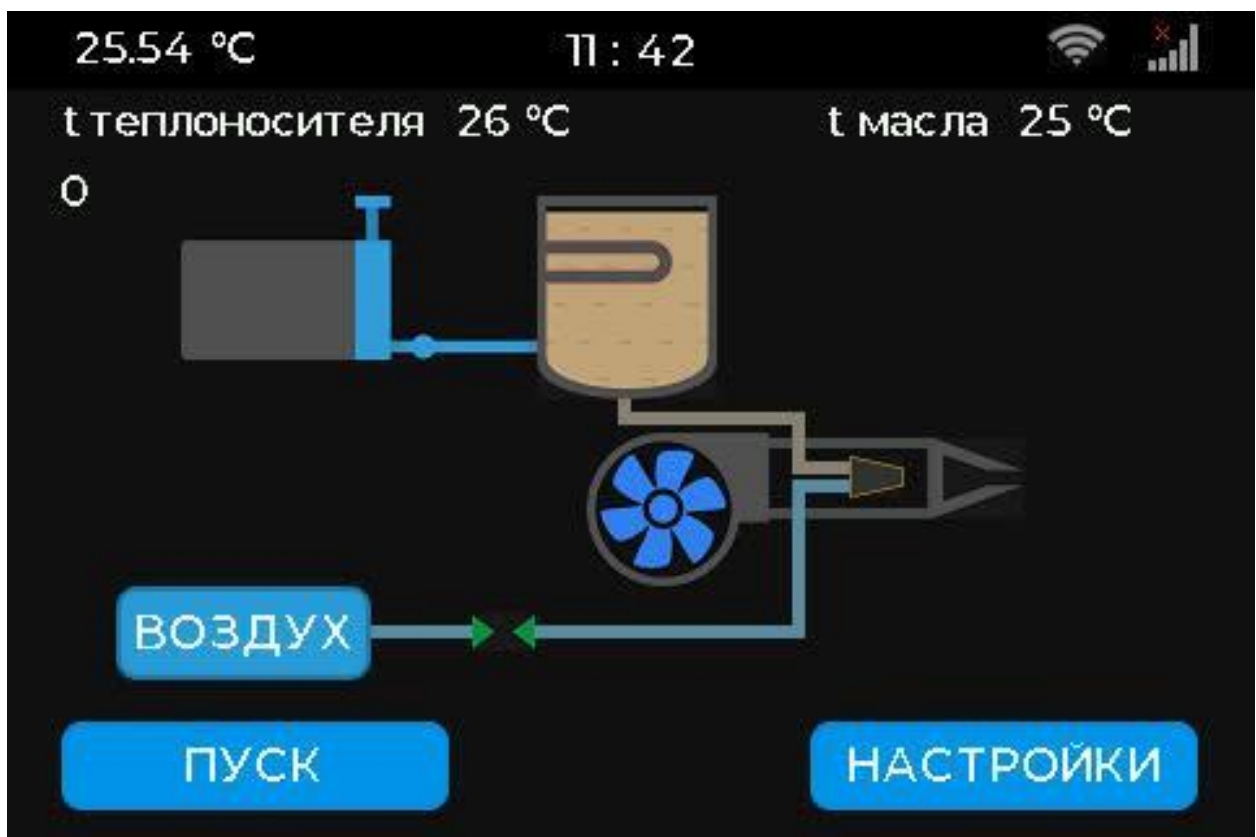


Рисунок 1 - Стартовый экран

Стартовый экран имеет 2 кнопки. Кнопка "Пуск" переводит горелку в режим поддержания заданной температуры, после нажатия последовательно будут осуществлены следующие действия: заполнение расходной емкости; нагрев топлива; продувка; розжиг (если текущая температура меньше целевой). Кнопка "Настройки" осуществляет переход к экрану настроек.

Экран настроек

На рисунке 2 изображен экран настроек, с его помощью можно производить изменения параметров работы горелки.



Рисунок 2 - Экран настроек

Изменить можно следующие параметры:

- Температура теплоносителя – данный параметр устанавливает рабочую температуру теплоносителя, параметр указывается в °C;
- Температура масла - данный параметр устанавливает рабочую температуру топлива, параметр указывается в °C;
- Поток воздуха 1 ступени – данный параметр устанавливается мощность потока воздуха первой ступени, параметр указывается в %;
- Поток воздуха 2 ступени – данный параметр устанавливается мощность потока воздуха первой ступени, параметр указывается в %;
- Время продувки – данный параметр устанавливает длительность продувки перед розжигом, параметр указывается в секундах.

- Минимальная мощность нагрева ТЭНа – данный параметр устанавливает минимальную мощность нагревателя, установленного в расходной емкости, ниже которой мощность нагрева масла не снизится. Параметр указывается в %;
- Комнатная температура – данный параметр устанавливает целевую температуру воздуха в помещении, параметр указывается в °С;
- Автоматическое включение – если данный параметр имеет значение "ON", то горелка после включения будет автоматически переходить в режим поддержания температуры. Если данный параметр имеет значение "OFF", то после включения для запуска горелки необходимо нажать кнопку "ПУСК";
- $\Delta T_{\text{тепл}}$ – данный параметр устанавливает значение разности между целевой и текущей температурой теплоносителя, при достижении которого необходимо запустить горелку; в данном пункте также настраивается температура включения насоса теплоносителя;
- $\Delta T_{\text{масла}}$ – данный параметр устанавливает значение разности между рабочей и текущей температурой топлива, по достижению которого необходимо включить ТЭН;
- $\Delta T_{\text{комн}}$ – данный параметр устанавливает значение разности между целевой и текущей комнатной температурой, по достижению которого необходимо включить горелку. Не желательно устанавливать значение дельты менее 0,5. Это может привести к некорректной работе горелки.

Кнопка "НАЗАД" осуществляет переход на стартовый экран, кнопка "ВРЕМЯ" осуществляет переход к экрану настройки времени, кнопка "РЕЖИМ" осуществляет переход к экрану настройки расписания работы, кнопка "ДАЛЕЕ" осуществляет переход к следующему экрану настроек. При нажатии на кнопку с названием параметра происходит переход к экрану изменения значения.

Экран настройки $\Delta T_{\text{тепл}}$ и температуры включения насоса

Экран настройки $\Delta T_{\text{тепл}}$ и температуры включения насоса представлен на рисунке 3. Данный экран содержит 3 кнопки: " $\Delta T_{\text{тепл}}$ "; "Температура включения насоса"; "НАЗАД".

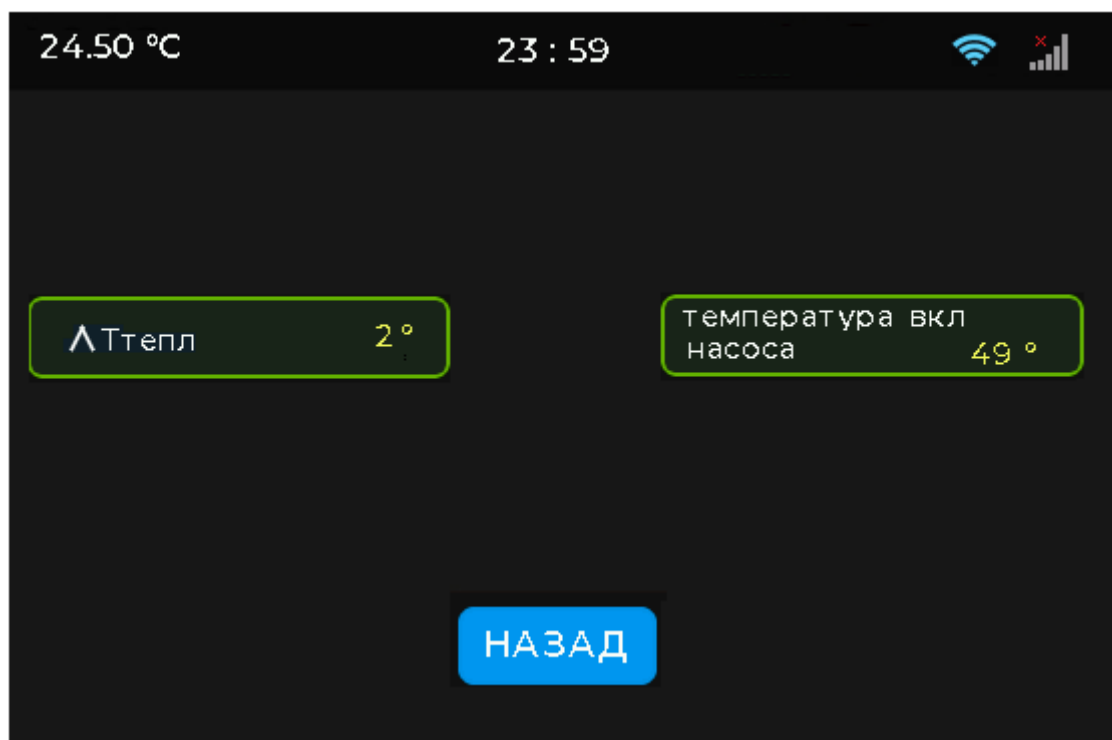


Рисунок 3 - Экран настройки $\Delta T_{\text{тепл}}$ и температуры включения насоса

Кнопка " $\Delta T_{\text{тепл}}$ " осуществляет переход к экрану изменения значения разности между целевой и текущей температурой теплоносителя. Кнопка "Температура включения насоса" осуществляет переход к экрану изменения значения температуры, при которой будет запущен водяной насос. Кнопка "НАЗАД" осуществляет переход к стартовому экрану.

Экран изменения значения параметра

Экран изменения значения параметра представлен на рисунке 4. Данный экран содержит строку с названием изменяемого параметра, окно в котором отображается изменяемое значение, кнопку увеличения значения, кнопку уменьшения значения,

кнопку "ОК", кнопку "ОТМЕНА", строку со значение параметра до изменений.



Рисунок 4 - Экран изменения значения параметра

При нажатии кнопки «ВНИЗ», происходит уменьшение изменяемого значения. При нажатии кнопки «ВВЕРХ», происходит увеличение изменяемого значения. Также можно прокручивать панель значений вверх-вниз для изменения значения. Кнопка "ОК" сохраняет изменения и осуществляет переход к экрану настроек. Кнопка "ОТМЕНА" отменяет изменения и осуществляет переход к экрану настроек.

Экран настройки времени

Экран настройки времени представлен на рисунке 5. Данный экран содержит заголовок, окно со значением минут, окно со значением часов, кнопку увеличения минут, кнопку уменьшения минут, кнопку увеличения часов, кнопку уменьшения часов, кнопку "ОК", кнопку "ОТМЕНА". Также можно прокручивать панель значений вверх-вниз для изменения значения.



Рисунок 5 - Экран настройки времени

Кнопка "ОК" сохраняет внесенные изменения и осуществляет переход к экрану настройки даты. Кнопка "ОТМЕНА" отменяет внесенные изменения и осуществляет переход к экрану настройки даты.

Экран настройки даты

Экран настройки даты представлен на рисунке 6. Данный экран содержит заголовок, окно со значением числа, окно со значением месяца, окно со значением года, кнопку "ОК", кнопку "ОТМЕНА". Нужно прокручивать панель значений вверх-вниз для изменения значения.



Рисунок 6 - Экран настройки даты

Кнопка "ОК" сохраняет внесенные изменения и осуществляет переход к экрану настроек. Кнопка "ОТМЕНА" отменяет внесенные изменения и осуществляет переход к экрану настроек.

Экран настройки расписания работы

Экран настройки расписания работы представлен на рисунке 7. Данный экран содержит список активных расписаний (макс. 4 расписания), каждый элемент списка содержит информацию о времени включения, времени выключения, целевой температуре воздуха (обозначено буквой К), целевой температуре теплоносителя (обозначено буквой Т), активных днях. Кроме того, экран содержит кнопки "НАЗАД", "ИЗМЕНИТЬ", "УДАЛИТЬ", "ДОБАВИТЬ" (появляется, когда количество позиций расписания менее 4-х).

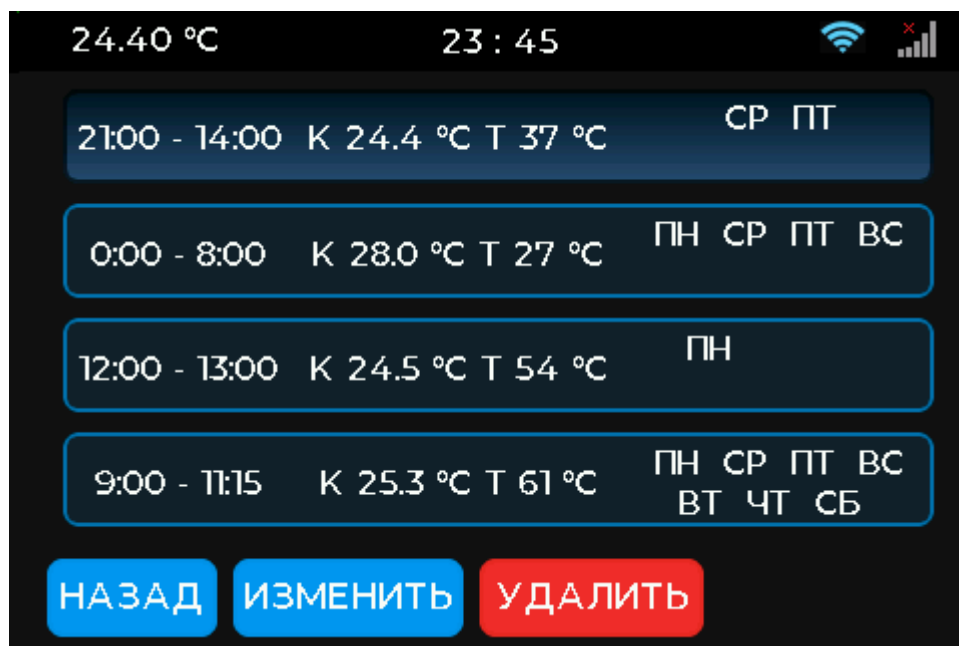


Рисунок 7 - Экран настройки расписания работы

Для того чтобы добавить новое расписание необходимо нажать кнопку "ДОБАВИТЬ", после этого откроется окно задания параметров расписания, приведенное на рисунке 8. После задания параметров и нажатия кнопки "ОК", новое расписание появится в списке. Кнопка "ДОБАВИТЬ" будет неактивна, если уже добавлено 4 расписания, в таком случае для добавления нового расписания необходимо удалить одно из имеющихся. Для того чтобы удалить расписание необходимо нажать на расписание, которое нужно удалить, оно станет подсвечено синим цветом и внизу появятся кнопки "ИЗМЕНИТЬ" и "УДАЛИТЬ", затем следует нажать кнопку "УДАЛИТЬ", расписание будет удалено. Если не выбрано ни одно расписание, или ни одно расписание не добавлено, то кнопка "УДАЛИТЬ" будет неактивна. Для изменения расписания, необходимо нажать на расписание которое нужно изменить, оно станет подсвечено синим цветом, затем следует нажать кнопку "ИЗМЕНИТЬ". Кнопка "ИЗМЕНИТЬ" осуществляет переход к экрану изменения расписания работы.

Экран изменения расписания работы

Экран изменения расписания работы представлен на рисунке 8. Он содержит окно со временем начала работы, окно со временем окончания работы, кнопку с

целевой температурой теплоносителя, кнопку с целевой температурой воздуха, кнопки выбора дней недели, а также кнопки "ОК" и "ОТМЕНА".



Рисунок 8 - Экран изменения расписания работы

Для изменения времени начала работы необходимо нажать на кнопку со временем начала работы, после этого будет осуществлен переход к экрану изменения времени.

Для изменения времени окончания работы необходимо нажать на кнопку со временем окончания работы, после этого будет осуществлен переход к экрану изменения времени.

Для задания целевой температуры теплоносителя необходимо нажать на кнопку "Температура теплоносителя", после этого будет осуществлен переход к экрану изменения температуры.

Для задания целевой комнатной температуры необходимо нажать на кнопку "Температура воздуха", после этого будет осуществлен переход к экрану изменения температуры воздуха (задается с десятичными).

Для того чтобы выбрать дни недели, на которые будет распространяться расписание необходимо нажать на желаемый день недели, после нажатия он станет активным, о чем будет свидетельствовать темно-синяя подсветка.

Для исключения дня недели из расписания необходимо нажать на него, после

чего он станет неактивным, о чем будет свидетельствовать отсутствие темно-синей подсветки.

Кнопка "ОК" сохраняет изменения и осуществляет переход к экрану настройки расписания работы.

Кнопка "ОТМЕНА" отменяет изменения и осуществляет переход к экрану настройки расписания работы.

Дополнительный экран настроек

С помощью дополнительный экран настроек можно производить изменения работы с термостатом или войти в сервисное меню.

Переключатели "GSM" и "WiFi" активируют работу с GSM или WiFi модулем соответственно. Если присутствует GSM или WiFi модуль, то необходимо перевести соответствующий переключатель в активное положение (подсвечен голубым цветом). После этого, горелку необходимо перезапустить.

Экран настроек термостата

На рисунке 9 изображен экран настроек термостата. Данный экран содержит 3 переключателя: "Термостат"; "Нормально разомкнут"; "Останавливать нагрев".

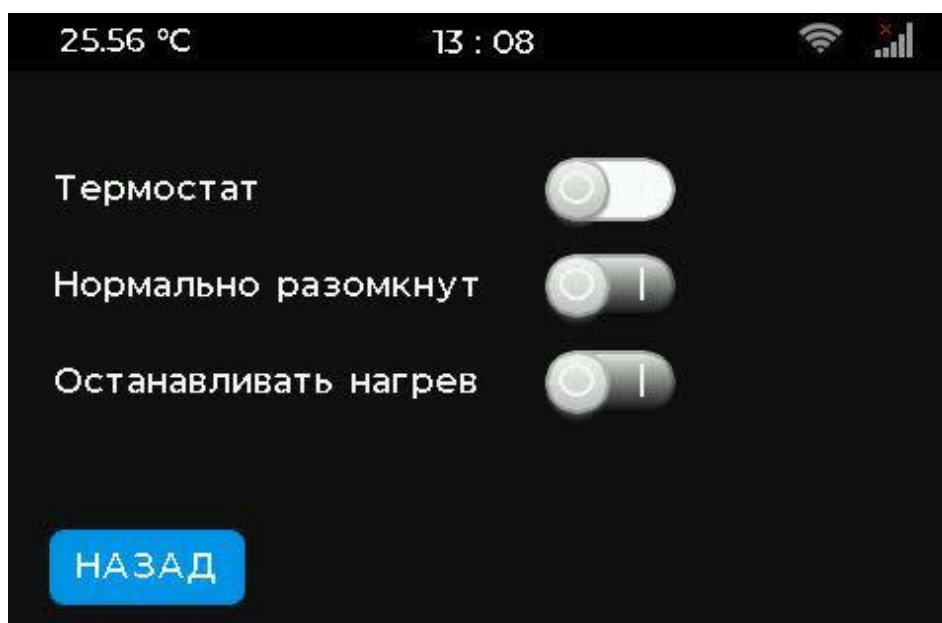


Рисунок 9 – Дополнительный экран настроек

Кнопка «Термостат» позволяет включить работу по термостату. Горелка не будет запущена, пока термостат не разрешит ей запуск.

Кнопка «Нормально разомкнут» позволяет задать тип термостата – замыкает или размыкает он цепь по достижению заданной температуры. По умолчанию термостат считается нормально замкнутым. Если перевести кнопку в положение «ВКЛ», то термостат будет считаться нормально разомкнутым.

Кнопка «Останавливать нагрев» в положении ВКЛ отключает подогрев топлива при запрете работы от термостата.

Экран тестирования

Экран тестирования представлен на рисунке 10. Данный экран содержит изображения элементов горелки: топливный насос; расходная емкость; ТЭН; вентилятор; воздушный клапан; блок розжига. Также на экране имеется кнопка "НАЗАД".

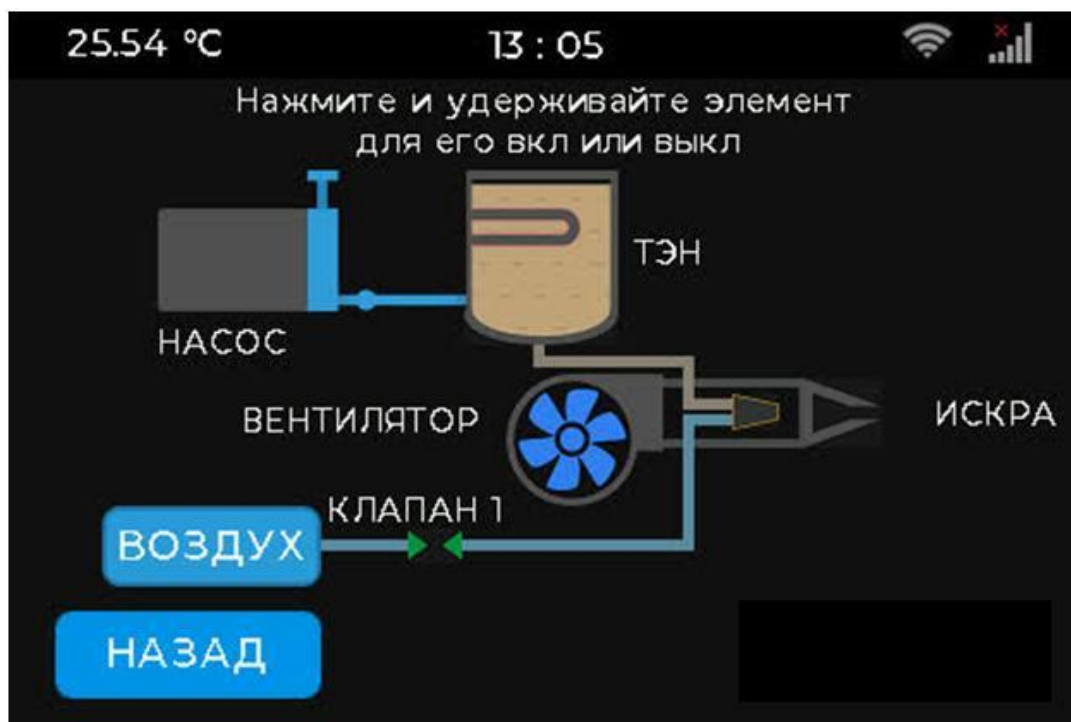







Рисунок 10 - Экран тестирования

Для того чтобы протестировать отдельные элементы горелки, необходимо нажать на изображение элемента, который необходимо протестировать и удерживать в течение 2-3с. После нажатия элемент будет продолжать работать до

тех пор, пока не повторить процедуру нажатия и удерживания элемента в течение 2-3с.

Список элементов доступных для тестирования:

- Топливный насос – ;
- ТЭН – ;
- Вентилятор – ;
- Блок розжига – ;
- Воздушный клапан – ;

Экран ошибок

На рисунке 11 представлен экран ошибок. Данный экран появится если в процессе работы будет обнаружена ошибка. Экран содержит строку с информацией об ошибке, кнопку "ОК".

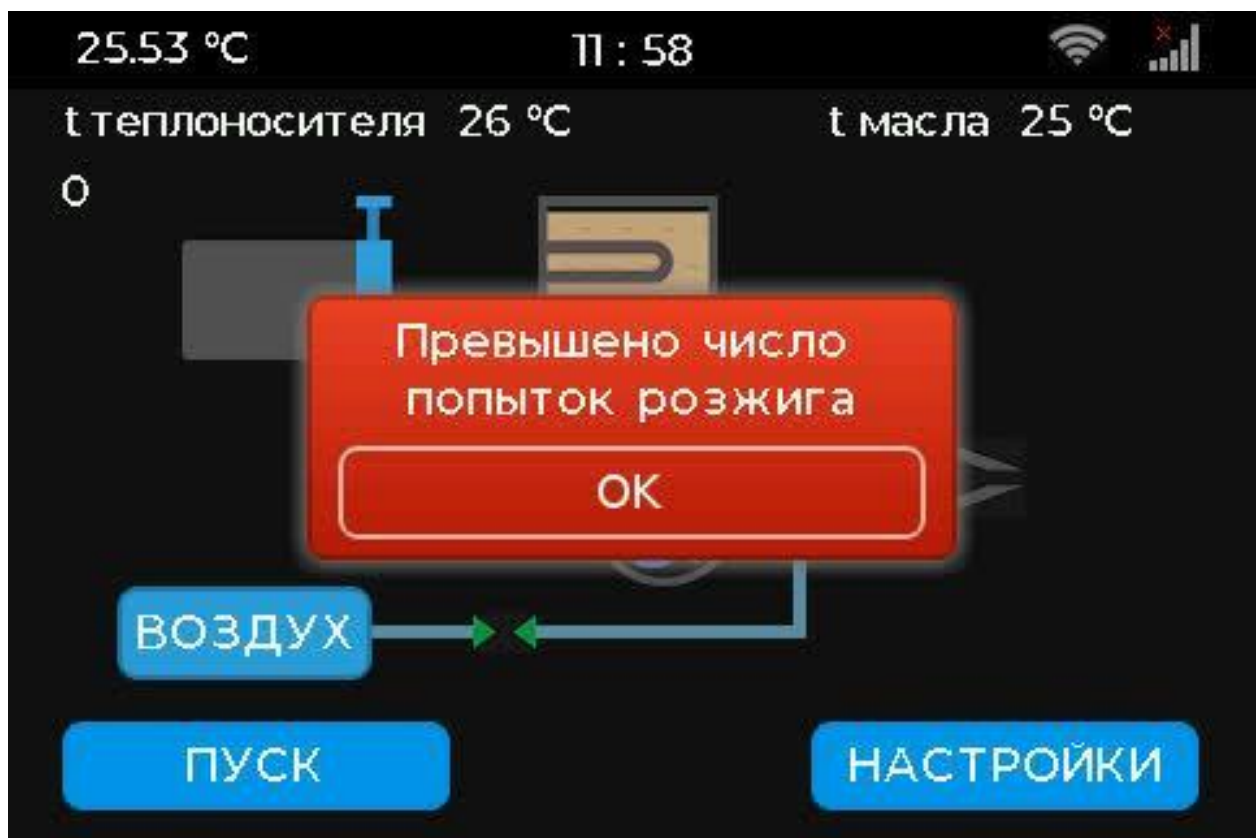


Рисунок 11 - Экран ошибок

При возникновении ошибки все элементы горелки будут остановлены, а на экран будет выведено сообщение об ошибке. После нажатия кнопки "ОК" будет осуществлен переход на стартовый экран. Для возобновления работы необходимо устранить причину возникновения ошибки и нажать кнопку "ПУСК" на стартовом экране. В процессе работы могут возникнуть следующие ошибки:

- Время нагрева масла превышено - ошибка возникает в случае, если не удалось нагреть топливо до заданной температуры за отведенное время. Причиной возникновения ошибки могут стать: неисправный ТЭН; задана слишком высокая температура топлива; температура топлива перед нагревом была слишком низкой. Способы решения: замена ТЭНа; снизить целевую температуру топлива; повторить нагрев топлива.
- Превышено число попыток розжига - ошибка возникает, если за отведенное число попыток не удалось произвести розжиг. Причиной возникновения ошибки могут стать: неисправный блок розжига, поврежденные высоковольтные провода; неправильное подключение блока розжига к управляющей плате, плохое качество топлива, неисправность воздушного клапана, неисправность вентилятора наддува, загрязнение сопла. Способы решения: замена блока розжига; замена высоковольтных проводов; проверка подключения к плате управления элементов горелки; чистка сопла; тестирование каждого элемента горелки.
- Аварийный уровень топлива - ошибка возникает, если уровень топлива в расходной емкости превысил допустимый уровень. Причиной возникновения ошибки могут стать: неисправный датчик рабочего уровня топлива; неправильное подключение датчиков аварийного и рабочего уровня топлива; превышение допустимого уровня топлива при ручном наливе. Способы решения: проверка датчиков уровня топлива; проверка правильности подключения датчиков уровня топлива; слив лишнего топлива.
- Время подкачки масла превышено - ошибка возникает, если не удалось наполнить расходную емкость до рабочего уровня за отведенное время. Причиной возникновения ошибки могут стать: израсходовано все топливо;

неисправность топливного насоса; утечка топлива из расходной емкости или топливной магистрали. Способы решения: заправка топливного бака; замена топливного насоса; проверка расходной емкости и топливной магистрали на предмет утечки.

- Ошибка датчика температуры - ошибка возникает, если неисправен датчик температуры. Способы решения: выключение питания контроллера, включение после 1 минуты ожидания; замена датчика.
- Ошибка коммуникации с силовой платой - ошибка возникает, если неисправна силовая плата контроллера. Способы решения: выключение питания контроллера, включение после 1 минуты ожидания; замена силовой платы.

Режимы работы

Режим поддержания температуры без расписания

Для перехода в режим поддержания температуры без расписания, в первую очередь необходимо убедиться в том, что список расписаний пуст. Для этого на стартовом экране необходимо нажать кнопку "НАСТРОЙКИ", далее на экране настроек нажать кнопку "РЕЖИМ РАБОТЫ". Если список расписаний пуст, то можно вернуться к экрану настроек, нажав кнопку "НАЗАД". Иначе необходимо удалить существующие расписания. Для того чтобы удалить расписание необходимо нажать на расписание, которое нужно удалить, оно станет подсвечено зеленым цветом, затем следует нажать кнопку "УДАЛИТЬ", расписание будет удалено. После удаления расписаний можно вернуться к экрану настроек, нажав кнопку "НАЗАД". На экране настроек необходимо проверить параметры работы горелки. Если в состав горелки входит датчик комнатной температуры, то регулирование температуры будет происходить по параметру "Комнатная температура", при этом необходимо записать в параметр "Температура теплоносителя" такое значение, при котором не произойдет закипание теплоносителя. Если датчик комнатной температуры отсутствует, то регулирование будет осуществляться с помощью параметра

"Температура теплоносителя". Для обеспечения лучшего регулирования необходимо задать параметры Δ . В данные параметры записывается значение разности между целевой и текущей температурой, при достижении которого необходимо приступить к нагреву. Чем выше значение Δ , тем реже будет происходить нагрев, регулирование будет более плавным, однако средняя температура будет ниже целевой. При низком значении Δ , нагрев будет происходить чаще, средняя температура будет ближе к целевой, однако возможен повышенный расхода топлива. После проверки всех параметров работы горелки, необходимо перейти на стартовый экран, нажав кнопку "НАЗАД". На стартовом экране следует нажать кнопку "ПУСК". После нажатия последовательно будут осуществлены следующие действия: заполнение расходной емкости; нагрев топлива; продувка; розжиг (если (целевая температура - Δ) > текущая температура). Контроль температуры и уровня топлива осуществляется автоматически.

Режим поддержания температуры по расписанию

Для перехода в режим поддержания температуры по расписанию, в первую очередь необходимо убедиться в том, что список расписаний содержит по крайней мере одно расписание. Для этого на стартовом экране необходимо нажать кнопку "НАСТРОЙКИ", далее на экране настроек нажать кнопку "РЕЖИМ РАБОТЫ". Если список расписаний пуст, то следует добавить расписание, нажав кнопку "ДОБАВИТЬ". После нажатия в списке появится новое расписание, для редактирования следует нажать на расписание, оно станет подсвечено зеленым, затем нажать на кнопку "ИЗМЕНИТЬ". Следует учесть, если в составе горелки присутствует датчик комнатной температуры, то на экране изменения расписания, в окне с целевой температурой, указывается целевая комнатная температура. Если датчик комнатной температуры отсутствует, то указывается целевая температура теплоносителя. После редактирования расписания можно вернуться к экрану настроек, нажав кнопку "НАЗАД". На экране настроек необходимо проверить параметры работы горелки. Если в состав горелки входит датчик комнатной

температуры, необходимо записать в параметр "Температура теплоносителя" такое значение, при котором не произойдет закипание теплоносителя. Для обеспечения лучшего регулирования необходимо задать параметры Δ . В данные параметры записывается значение разности между целевой и текущей температурой, при достижении которого необходимо приступить к нагреву. Чем выше значение Δ , тем реже будет происходить нагрев, регулирование будет более плавным, однако средняя температура будет ниже целевой. При низком значении Δ , нагрев будет происходить чаще, средняя температура будет ближе к целевой, однако возможен повышенный расхода топлива. После проверки всех параметров работы горелки, необходимо перейти на стартовый экран, нажав кнопку "НАЗАД". На стартовом экране следует нажать кнопку "ПУСК". После нажатия последовательно будут осуществлены следующие действия: заполнение расходной емкости; нагрев топлива; продувка; розжиг (если (целевая температура - Δ) > текущая температура и наступило время включения). Контроль температуры и уровня топлива осуществляется автоматически.

Управление через GSM модуль

Если в состав горелки входит GSM модуль, то после установки в него SIM-карты, горелкой можно управлять при помощи СМС сообщений. Для того, чтобы горелка выполняла полученные команды, необходимо зарегистрировать номер, для этого необходимо отправить команду "REG" на номер SIM-карты, установленной в GSM модуле. Всего можно зарегистрировать 3 разных номера. При получении команды "REG" на экран горелки будет выведено окно с предложением зарегистрировать номер, окно представлено на Рисунке 12, если вы хотите зарегистрировать этот номер, то необходимо нажать кнопку "СОХРАНИТЬ", иначе нажмите кнопку "ОТМЕНА".

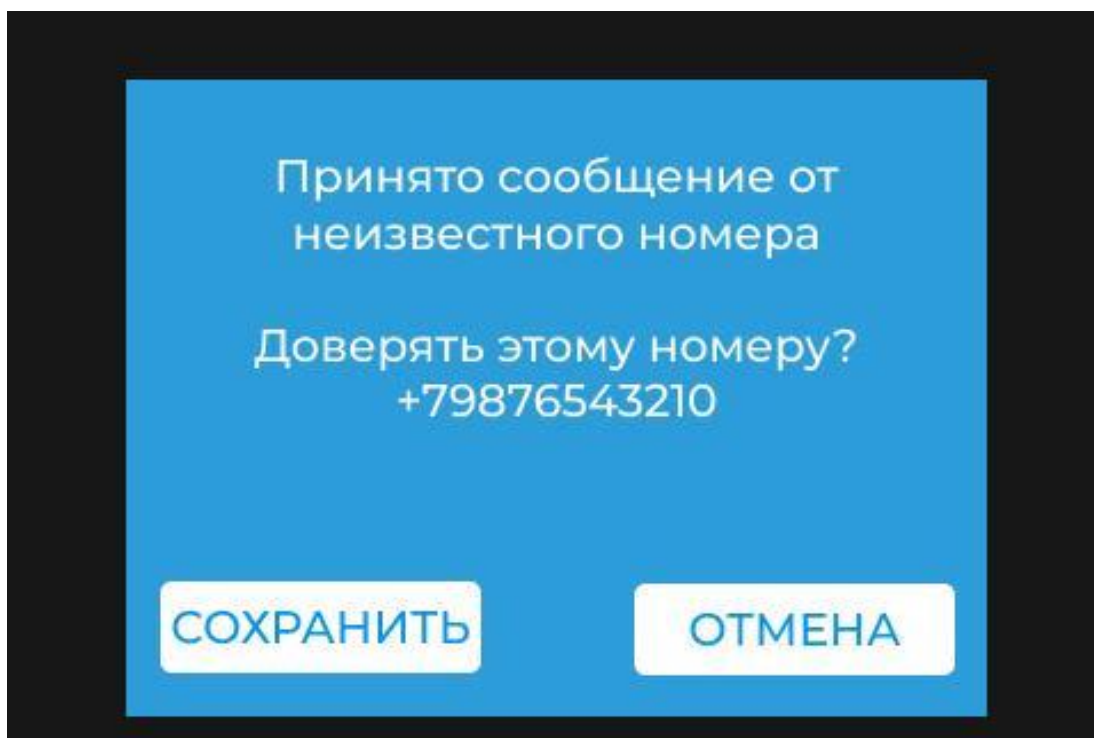


Рисунок 12 - Экран регистрации номера

После завершения процедуры регистрации номера, горелка сможет выполнять полученные с данного номера команды.

Список команд:

- "START" – запуск горелки;
- "STOP" – остановка горелки;
- "TEMP+WATER,n" или "TEMP+TEPLONOS,n" – изменение температуры теплоносителя, где n – новая температура
- "TEMP+OIL,n" или "TEMP+TOPLIVO,n" – изменение температуры масла, где n - новая температура;
- "AUTO,1" – включить автоматический запуск;
- "AUTO,2" – выключить автоматический запуск;
- "POWER+AIR1,x" или "MOSHCH+VOZDUH1" – изменение мощности потока 1 ступени, где x - новая мощность;
- "POWER+AIR2,x" или "MOSHCH+VOZDUH2" – изменение мощности потока 2 ступени, где x - новая мощность;
- "POWER+TEN,x" " или "MOSHCH+TEN" – изменение мощности нагревателя, где x - новая мощность;

- "DTEMP+WATER,x" или "DTEMP+TEPLONOS,x" – изменение Δt теплоносителя, где x - новое значение;
- "DTEMP+OIL,x" или "DTEMP+TOPLIVO,x" – изменение Δt топлива, где x – новое значение;
- "DTEMP+AIR,x" или "DTEMP+VOZDUH,x" – изменение Δt комнатной, где x – новое значение;
- "TIME,h,m" или "VREMYA,h,m" – настройка времени, где h - часы, m – минуты;
- "DATE,d,m,y" или "DATA,d,m,y" – настройка даты, где d - дата, m – месяц, y – год;
- "REG" – команда для регистрации нового номера;
- "STATUS" – возвращает статус горелки.

Ответы: "ZAPUSHCHENO" – горелка находится в режиме поддержания пламени, "OZHIDANIE" – горелка находится в режиме ожидания;

- "GETTEMP+ALL" или "POLUCHITTEMP+VSYA" – запрос данных о температуре со всех датчиков.

Ответы: "TEPLONOS: 23 *C, TOPLIVO: 24 *C, VOZDUH: 25 *C", если датчик температуры окр. среды не подключен, то ответ будет " TEPLONOS: 23 *C, TOPLIVO: 24 *C".

- "GETTEMP+WATER" или "POLUCHITTEMP+TEPLONOS" – запрос температуры теплоносителя.

Ответ: " TEPLONOS: 23 *C".

- "GETTEMP+OIL" или "POLUCHITTEMP+TOPLIVO" – запрос температуры топлива.

Ответ: " TOPLIVO: 23 *C".

- "GETTEMP+AIR" или "POLUCHITTEMP+VOZDUH" – запрос комнатной температуры.

Ответы: " VOZDUH: 23 *C", если датчик температуры окр. среды не подключен, то ответ будет "OTSUTSTVUET".

Подключение

Внимание:

Контроллер подключать только через стабилизатор напряжения.

Перед началом работы необходимо подключить все элементы горелки к управляющей плате. Для удобства подключения у каждого входа есть надпись, указывающая место и способ подключения элемента. Фрагмент платы с обозначениями показан на рисунке 13.



Рисунок 13 – Фрагмент управляющей платы с обозначениями

Список обозначений на плате:

- "ТЕПЛОНОС." – вход для подключения датчика температуры теплоносителя;
- "ОКР.СРЕДЫ" – вход для подключения датчика комнатной температуры;
- "МАСЛА" – вход для подключения датчика температуры масла;
- "ДАТЧИК ОГНЯ" – вход для подключения датчика пламени;
- "ДАТЧИК ТОПЛ.1" – вход для подключения датчика рабочего уровня масла;
- "ДАТЧИК ТОПЛ.2" – вход для подключения датчика аварийного уровня масла;
- "СИРЕНА 12В" – вход для подключения сирены с напряжением питания 12 В;
- "НАСОС 12В" – вход для подключения масляного насоса с напряжением питания 12 В;
- "ВОЗД.КЛ.1" – вход для подключения первого воздушного клапана;
- "ВОЗД.КЛ.2" – вход для подключения второго воздушного клапана;
- "ИСКРА 12В" – вход для подключения блока розжига с напряжением питания 12 В;
- "ВЕНТ. 12В" – вход для подключения вентилятора наддува с напряжением

питания;

- "ВЕНТ. 220В" – вход для подключения вентилятора наддува с напряжением питания 220 В;
- "НАГРЕВ. 220В" – вход для подключения подогрева сопла нагревателем с напряжением питания 220 В;
- "ИСКРА 220В" – вход для подключения блока розжига с напряжением питания 220 В;
- "НАСОС ВОД. 220В" – вход для подключения водяного насоса с напряжением питания 220 В;
- "ТЭН <1.5кВт 220В" – вход для подключения ТЭНа мощностью менее 1.5 кВт и напряжением питания 220 В;
- "ВХОД 220В" – вход для подключения питания 220 В.

Блок розжига и вентилятор наддува могут быть с напряжением питания 12 В или 220 В. Если напряжение питания блока розжига 12 В, то вход "ИСКРА 220В" остается не подключенным и наоборот, если напряжение питания 220В то вход "ИСКРА 12В" остается не подключенным. Аналогично с вентилятором наддува.

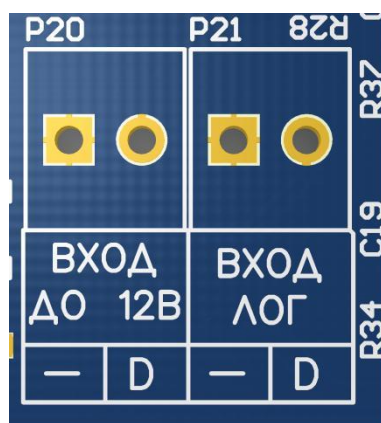


Рисунок 14 – Фрагмент управляющей платы с обозначениями

Дополнительные входы:

- «ВХОД ДО 12В» – Используется для подключения аварийного термостата
- «ВХОД ЛОГ» – для подключения термостата

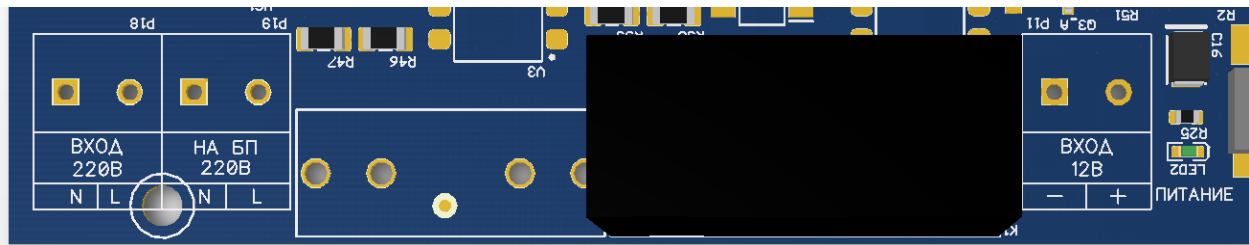


Рисунок 15 – Фрагмент управляющей платы с входами для питания

- «ВХОД 220В» – для подключения к сети 220В
- «НА БП 220В» – для подключения блока питания 220В->12В
- «ВХОД 12В» – для подключения выхода с блока питания 12В

Использование аварийного термостата

В качестве аварийного термостата может использоваться нормально замкнутый термостат, который при достижении целевой температуры размыкает контакты.

Ниже приведена схема подключения термостата к силовой плате горелки.

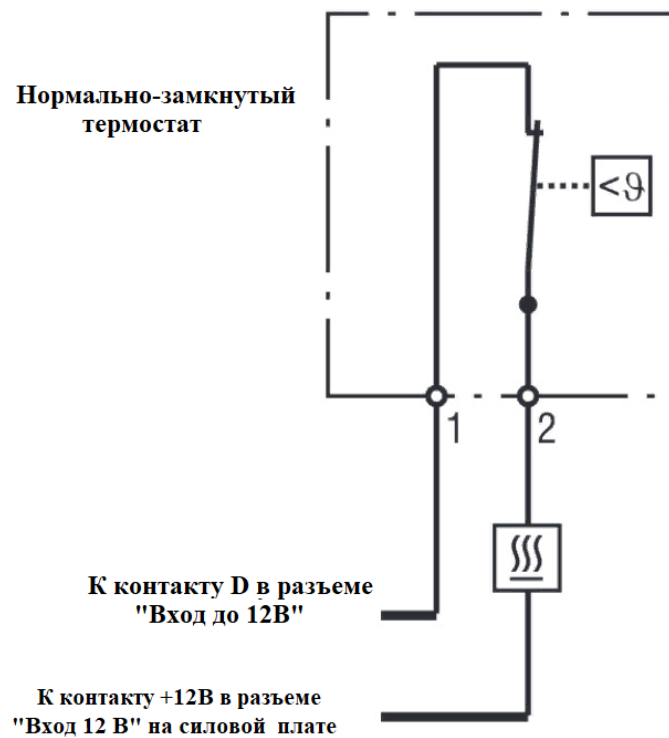


Рисунок 16 – Схема подключения аварийного термостата к силовой плате

Работы по подключению аварийного термостата производить при обесточенной горелке!

При превышении температуры аварийный термостат размыкает контакты, силовая плата горелки производит отключение всех элементов (вентиляторы, нагреватели, насосы и т.д.) и переходит в режим СТОП. На экране дисплейной платы появляется уведомление «Остановка по аварийному термостату». Ошибка будет выводиться до тех пор, пока не будет нажата клавиша ОК на экране горелки и не остынет аварийный термостат.