**Блок управления твердотопливного котла с автоматической подачей топлива**

**Инструкция пользователя (версия 3.0)**

1. ***Общие положения***

Блок управления твердотопливного котла с автоматической подачей топлива предназначен для поддержания установленной пользователем температуры теплоносителя котла с помощью плавной регулировки оборотов вентилятора и состоит из следующих функциональных блоков:

- датчик температуры теплоносителя;

- датчик температуры исходящих в процессе горения топлива газов;

- блок управления вентилятора;

-фильтр электромагнитных помех сетевого напряжения 220В;

- блок управления механизмами подачи топлива, чистки золы и насосом;

-блок обработки индуктивных датчиков положения (концевых переключателей);

-блок индикации;

-схема защиты от токов короткого замыкания нагрузок;

Блок управления имеет следующие отличительные особенности:

- наличие системы диагностики ошибок, при которых исключена возможность ошибочной работы исполнительных устройств (все двигатели и вентилятор);

- возможность настройки параметров пользовательского меню при подборе оптимального режима работы котла, исходя из типа топлива и характеристик отапливаемого помещения;

- возможность как ручной порционной подачи топлива пользователем перед розжигом котла, так и автоматической через заданные интервалы времени в процессе горения топлива;

- регулировка оборотов вентилятора методом фазового регулирования в пределах 7 выбранных пользователем уровней;

- плавный пуск двигателей, исключающий большие пусковые токи и износ механических деталей привода, а также динамическое торможение двигателей;

- простой алгоритм управления режимами работы котла с помощью 4 кнопок;

- наличие «подзвучки» кнопок и звуковой сигнализации в случае аварийного режима;

- возможность запоминания кода ошибки и её ручного сброса по кнопке;

- косвенная диагностика состояния розжига котла по температуре датчика исходящих газов котла.

- механизм чистки золы по настраиваемым в пользовательском меню временным интервалам;

- контроль перегрева котла по датчику перегрева;

- управление насосом контура отопления с реализацией антизаклинивания насоса (включение насоса каждые 6 часов на 10 секунд, если он был выключен).

1. ***Назначение органов управления и индикации блока управления***

Передняя панель блока управления имеет следующий вид:



Рисунок 1 – Передняя панель блока управления

На передней панели присутствуют следующие элементы:

1 – Светодиод «Fan» («Вентилятор») зелёного цвета;

2 - Светодиод «Work» («Работа») двухцветный (красный и зелёный), а фактически трёхцветный, так как в некоторых режимах используется жёлтый цвет как сумма красного и зелёного цветов;

3 – Кнопка  (увеличение параметра и другие функции, описываемые ниже);

4 – Кнопка  (уменьшение параметра и другие функции, описываемые ниже);

5 – Кнопка «Enter» (Старт\Стоп\Меню\Сохранение параметра\Сброс аварии);

6– Кнопка «Escape» (выход из меню);

7 – Светодиод «Pump» зелёного цвета, предназначенный для отображения работы насоса отопления;

8 – Семисегментные трёхсимвольные индикаторы, предназначенные для вывода текущей информации о температуре, оборотах вентиляторе, идентификаторах текущего режима и т.д.

1. ***Принцип работы***

*3.1 Вводные замечания*

Алгоритм функционирования котла представляет собой набор определённых состояний, между которыми определён порядок переходов. Можно выделить следующие режимы работы котла:

- режим инициализации, чтение кодов ошибок и пользовательских настроек;

- режим ожидания действий пользователя;

- режим порционной загрузки топлива в камеру;

- режим очистки дымохода;

- режим горения топлива и поддержания температуры;

- режим аварии;

- режим паузы;

- режим чистки золы.

Ниже приводится подробное описание каждого из рабочих режимов.

* 1. *Режим инициализации, чтение кодов ошибок и пользовательских настроек*

В этот режим котёл входит после включения питания. В течение 5 секунд на левом трёхсимвольном индикаторе мигает версия программного обеспечения в формате Х.ХХ (например, как на рисунке 2). Номер версии ПО хранится в энергонезависимой памяти микроконтроллера. На правом индикаторе мигает аббревиатура кода изделия (solid fuel loader).

 

Рисунок 2 – Отображение на 7-сегментных индикаторах в режиме инициализации.

Производится начальная установка исполнительных устройств до срабатывания стартовых концевиков дозатора и заслонки (если на момент отключения питания они были не в начальном положении). В случае отрицательного результата выполнения установки котёл переходит в режим «Авария».

Также в этом режиме производится чтение всех установленных пользователем (или записанных по умолчанию как заводские настройки) в пользовательском меню параметров и производится чтение кода ошибки. Если на момент отключения питания котёл находился в аварийном режиме, то по окончании времени режима инициализации (5 секунд) котёл переходит в состояние аварии, иначе – в режим ожидания действий пользователя.

Все светодиоды в режиме инициализации погашены.

Таблица 1 – Отображении информации на светодиодах в зависимости от режима работы котла

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние котла | Светодиод «Work» | | | Светодиод «Fan» | | Светодиод «Pump» | |
| Цвет, работа | | Мигание | Работа | Мигание | Работа | Мигание |
| К | З |
| Инициализация | - | - | нет | - | нет | - | нет |
| Ожидание действий пользователя | - | + | есть | - | нет | - | нет |
| Работа с пользовательским меню | + | + | есть | - | нет | - | нет |
| Авария | + | - | есть | - | нет | - | нет |
| Горение (подрежимы «Набор температуры», «Экономное сжигание топлива») | + | - | нет | + | нет | + | есть/нет |
| Горение (подрежим «Тление») | - | + | нет | + | есть/нет 2) | + | есть/нет |
| Установка температуры теплоносителя | + | + | есть | - | нет | - | нет |
| Установка оборотов вентилятора | + | + | есть | - | нет | - | нет |
| Порционная загрузка топлива в камеру | + | + | есть/нет 1) | +/- 3) | есть/нет 2) | +/- | есть/нет |
| Чистка дымохода | + | + | нет | - | нет | - | нет |
| Пауза | + | + | нет | - | нет | - | нет |

Примечания

1. – Светодиод мигает на этапе паузы между окончанием вращения либо двигателя дозатора либо двигателя заслонки вперёд и началом вращения двигателя назад.
2. – Светодиод светится тогда, когда вентилятор включен, мигает в подрежиме тления топлива (в фазе паузы) режима горения установленной температуры, не светится тогда, когда вентилятор выключен (подробнее об этих режимах и подрежимах см. п.3.8 «Режим горения и поддержания температуры»).
3. – Светодиод может светиться и мигать, когда порционная загрузка топлива осуществляется автоматически из режима «Горение и поддержание температуры».
   1. *Режим аварии*

В этот режим котёл переходит либо по окончании режима инициализации (см. п. 3.2), либо при возникновении аварийной ситуации в любом из режимов работы котла за исключением режима «Пауза». На левом 3-символьном индикаторе информация в режиме «Авария» отображается в формате, изображённом на рисунке 3.



Рисунок 3 - Отображение на 3-символьном индикаторе в режиме аварии

На рисунке 3 следующие позиционные обозначения:

1 – символ Е («Error»), 2 – код ошибки в соответствии с таблицей 1.

Таблица 2 – Коды ошибок котла

|  |  |
| --- | --- |
| **Код ошибки** | **Описание ошибки** |
| 01 | Обрыв датчика температуры исходящих газов |
| 02 | Короткое замыкание датчика температуры исходящих газов |
| 03 | Обрыв датчика температуры теплоносителя |
| 04 | Короткое замыкание датчика температуры теплоносителя |
| 05 | Отсутствие изменения состояния стартового концевика дозатора через 2 с после начала вращения двигателя дозатора либо отсутствие ожидаемого положения стартового концевика дозатора после заданного количества попыток вращения двигателя |
| 06 | Отсутствие изменения состояния финишного концевика дозатора через 2 с после начала вращения двигателя дозатора либо отсутствие ожидаемого положения финишного концевика дозатора после заданного количества попыток вращения двигателя |
| 07 | Отсутствие изменения состояния стартового концевика заслонки через 2 с после начала вращения двигателя дозатора либо отсутствие ожидаемого положения стартового концевика заслонки после заданного количества попыток вращения двигателя |
| 08 | Отсутствие изменения состояния стартового концевика заслонки через 2 с после начала вращения двигателя дозатора либо отсутствие ожидаемого положения стартового концевика заслонки после заданного количества попыток вращения двигателя |
| 09 | Отсутствие изменения состояния «постфинишного» концевика заслонки через 2 с после начала вращения двигателя дозатора либо отсутствие ожидаемого положения «постфинишного» концевика заслонки после заданного количества попыток вращения двигателя |
| 10 | Ложное положение стартового концевика дозатора в отсутствие работы алгоритма засыпки топлива либо чистки дымохода |
| 11 | Ложное положение финишного концевика дозатора в отсутствие работы алгоритма засыпки топлива либо чистки дымохода |
| 12 | Ложное положение стартового концевика заслонки в отсутствие работы алгоритма засыпки топлива либо чистки дымохода |
| 13 | Ложное положение финишного концевика заслонки в отсутствие работы алгоритма засыпки топлива либо чистки дымохода |
| 14 | Ложное положение «постфинишного» концевика заслонки в отсутствие работы алгоритма засыпки топлива либо чистки дымохода |
| 15 | Несрабатывание концевика ворошителя при работе ворошителя в алгоритме засыпки топлива |
| 16 | Ошибка тяги дымохода, то есть температура исходящих газов менее 60 градусов через не менее чем 10 минут после начала работы в режиме «Горение топлива и поддержание температуры» |
| 17 | Отсутствие напряжения 220В, то есть невозможность управления вентилятором |
| 18 | Перегрузка по току в цепи силового питания 12В |
| 19 | Перегрев котла (по информации с датчика перегрева) |

Состояние светодиода «Work» – мигает красным цветом светодиод «Work» с частотой 2 Гц.

Состояние звуковой сигнализации – звучит с частотой 2 Гц, если звук разрешён в пользовательском меню.

В этом режиме все исполнительные устройства отключены. В предыдущее состояние работы котёл переходит либо самостоятельно при пропадании признака аварии, либо после ручного сброса по короткому нажатию и отпусканию кнопки «Enter».

* 1. *Режим ожидания действий пользователя*

В этом режиме котёл работает либо по окончании режима инициализации при отсутствии кода ошибки, либо по окончании режима «Горение и поддержание температуры» в случае невозможности поддержания установленной пользователем температуры (например, при прогорании всего загруженного пользователем в бункер топлива).

В этом режиме пользователь может выполнять следующие действия:

- устанавливать желаемую температуру теплоносителя (п.3.9);

- устанавливать желаемый уровень оборотов вентилятора (от 1 до 7) для подрежима «Набор температуры» режима горения топлива (п.3.10) ;

- настраивать параметры в пользовательском меню (п.3.5);

- войти в режим «Порционная загрузка топлива в камеру» (п.3.6);

- войти в режим «Чистка дымохода» (п.3.7);

- входить в режим «Горение топлива и поддержание температуры» (п.3.8).

На 3-символьных индикаторах информация в режиме «Ожидание действий пользователя» отображается в формате, изображённом на рисунке 4.

 

Рисунок 4 - Отображение на 3-символьном индикаторе в режиме ожидания

На рисунке 4 представлены следующие позиции:

- поз. 1 – символ либо «С» (charcoal, т.е. уголь), либо «b» (briquettes, т.е. брикеты), либо «П» (pellets, т.е. пеллеты) в зависимости от выбранного в пользовательском меню топлива (см. п.3.5 «Работа с пользовательским меню»);

- поз. 2 – текущая температура теплоносителя;

- поз. 3 – значок температуры;

- поз. 4 – значение установленной температуры.

* 1. *Работа с пользовательским меню.*

В пользовательское меню возможно войти из режима ожидания действий пользователя по нажатию и удержанию в течение 5 секунд кнопки «Enter». При этом на 3-символьных индикаторах отображается номер страницы пользовательского меню, содержащей параметр, который можно отредактировать и сохранить

 

Рисунок 5 - Отображение на 3-символьном индикаторе номера страницы пользовательского меню.

На рисунке 4 представлены следующие позиции:

- поз. 1 – символ «P» (page);

- поз. 2 – номер страницы пользовательского меню;

- поз. 3 – значение параметра на выбранной странице меню в соответствии с табл. 2.

По короткому нажатию и отпусканию кнопок  и  можно перелистывать страницы меню с номерами от 0 до 49. Для редактирования параметра на выбранной странице меню нужно нажать и отпустить коротким нажатием кнопку «Enter». Отобразится мигающее с частотой 2 Гц текущее значение выбранного параметра. По короткому нажатию и отпусканию кнопок  и  можно изменять значение параметра в установленных пределах. При коротком нажатии и отпускании кнопки «Enter» производится сохранение параметра в памяти (если он изменялся), а по короткому нажатию и отпусканию кнопки “Escape” - возврат режим ожидания действий пользователя. Возврат в режим ожидания действий пользователя будет осуществлён автоматически по истечении таймаута 30 секунд, если пользователь не нажимал ни одной кнопки.

Таблица 2 – Содержимое пользовательского меню

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер страницы** | **Параметр** | **Минимальное значение** | **Максимальное значение** | **Заводская установка** | **Единица измерения** |
| 0 | Время «плавного» старта двигателя дозатора | 10 | 99 | 20 | 10 мс |
| 1 | Максимальное время вращения двигателя дозатора | 1 | 60 | 3 | 1с |
| 2 | Минимальный процент длительности в периоде ШИМ при разгоне двигателя дозатора | 28 | 100 | 72 | % |
| 3 | Количество повторных попыток вращения двигателя дозатора при несрабатывании концевика, после которого появляется признак аварии | 0 | 3 | 3 | - |
| 4 | Время «плавного» старта двигателя ворошителя | 10 | 99 | 30 | 10 мс |
| 5 | Максимальное время вращения двигателя ворошителя | 1 | 60 | 10 | 1с |
| 6 | Минимальный процент длительности в периоде ШИМ при разгоне двигателя ворошителя | 28 | 100 | 100 | % |
| 7 | Количество повторных попыток вращения двигателя ворошителя при несрабатывании концевика, после которого появляется признак аварии | 0 | 0 | 0 | - |
| 8 | Время «плавного» старта двигателя заслонки | 10 | 99 | 20 | 10 мс |
| 9 | Максимальное время вращения двигателя заслонки | 1 | 60 | 3 | 1с |
| 10 | Минимальный процент длительности в периоде ШИМ при разгоне двигателя заслонки | 28 | 100 | 72 | % |
| 11 | Количество повторных попыток вращения двигателя заслонки при несрабатывании концевика, после которого появляется признак аварии | 0 | 7 | 7 | - |
| 12 | Время «плавного» старта двигателя чистки золы | 10 | 99 | 20 | 1 с |
| 13 | Максимальное время вращения двигателя чистки золы | 1 | 60 | 30 | 1с |
| 14 | Минимальный процент длительности в периоде ШИМ при разгоне двигателя чистки золы | 28 | 100 | 100 | % |
| 15 | Количество повторных попыток вращения двигателя заслонки при несрабатывании концевика, после которого появляется признак аварии | 0 | 7 | 0 | - |
| 16 | Минимальный уровень оборотов вентилятора | 2 | 2 | 2 | - |
| 17 | Максимальный уровень оборотов вентилятора | 4 | 8 | 3 |  |
| 18 | Время работы вентилятора в цикле «Работа-Пауза подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 5 | 120 | 20 | 1с |
| 19 | Время работы вентилятора в цикле «Работа-Пауза» подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 5 | 120 | 40 | 1с |
| 20 | Время работы вентилятора в цикле «Работа-Пауза» подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 5 | 120 | 40 | 1с |
| 21 | Время простоя вентилятора в цикле «Работа-Пауза» подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 1 | 36 | 12 | 100с |
| 22 | Время простоя вентилятора в цикле «Работа-Пауза» подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 1 | 36 | 6 | 100с |
| 23 | Время простоя вентилятора в цикле «Работа-Пауза» подрежима «Тление» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 1 | 36 | 6 | 100с |
| 24 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой отключается продувка вентилятором в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 1 | 10 | 5 | ºС |
| 25 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой отключается продувка вентилятором в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 1 | 10 | 2 | ºС |
| 26 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой отключается продувка вентилятором в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива для топлива «Пеллеты» | 1 | 10 | 2 | ºС |
| 27 | Время разгона вентилятора при входе в подрежим «Набор температуры» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 6 | 42 | 10 | 10с |
| 28 | Время разгона вентилятора при входе в подрежим «Набор температуры» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 6 | 42 | 30 | 10с |
| 29 | Время разгона вентилятора при входе в подрежим «Набор температуры» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 6 | 42 | 30 | 10с |
| 30 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой котёл переходит в подрежим «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 1 | 15 | 12 | - |
| 31 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой котёл переходит в подрежим «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 1 | 8 | 6 | - |
| 32 | Разница между установленной и текущей температурой, при которой котёл переходит в подрежим «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 1 | 8 | 6 | - |
| 33 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 1 | 8 | 2 | - |
| 34 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 1 | 8 | 2 | - |
| 35 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Экономное сжигание топлива» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 1 | 8 | 2 | - |
| 36 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива «Уголь» | 1 | 8 | 2 | - |
| 37 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива «Брикеты» | 1 | 8 | 3 | - |
| 38 | Уровень оборотов вентилятора в подрежиме «Тление» режима «Горение» для топлива «Пеллеты» | 1 | 8 | 3 | - |
| 39 | Установленная температура теплоносителя | 30 | 90 | 50 | oC |
| 40 | Тип топлива (0 – уголь, 1 – брикеты, 2 - пеллеты) | 0 | 2 | 1 | - |
| 41 | Разрешение звука (1 - разрешён, 0 – запрещён) | 0 | 1 | 1 | - |
| 42 | Время автовыхода из пользовательского меню, если нет нажатия на кнопки | 8 | 60 | 15 | 1с |
| 43 | Период загрузок топлива "Уголь" в режиме «Горение» | 1 | 63 | 6 | 100 с |
| 44 | Период загрузок топлива "Брикеты" в режиме «Горение» | 1 | 63 | 2 | 100 с |
| 45 | Период загрузок топлива "Пеллеты" в режиме «Горение» | 1 | 63 | 3 | 100 с |
| 46 | Зарезервировано | - | - |  | - |
| 47 | Уровень оборотов вентилятора при работе в подрежиме «Набор температуры» режима «Горение» | 1 | 8 | 3 | - |
| 48 | Время работы двигателя чистки золы | 5 | 20 | 10 | 1 с |
| 49 | Период между включениями двигателя чистки золы | 18 | 216 | 18 | 100 с |

* 1. *Режим порционной загрузки топлива в камеру*

Перед растопкой котла пользователь имеет возможность загрузить столько порций топлива, сколько сочтёт необходимым. Для этого в режиме «Ожидание действий пользователя» необходимо нажать и удержать в течение 5 секунд кнопку . 3-символьные индикаторы примут следующий вид (SUP FUE – сокращение от supply fuel):

 

Рисунок 6 – Отображение в режиме «Порционная загрузка топлива».

После отпускания кнопки  и её повторного короткого нажатия и отпускания изображение на рисунке 6 будет мигать с частотой 2 Гц и включится алгоритм засыпки порции выбранного на странице 18 пользовательского меню топлива. По окончании работы этого алгоритма изображение перестанет мигать. Повторным коротким нажатием и отпусканием кнопки можно загрузить ещё одну порцию топлива и так далее по необходимости.

После загрузки топлива в котёл подразумевается, что пользователь разжигает котёл вручную и после этого по короткому нажатию и отпусканию кнопки «Enter» котёл переходит в режим «Горение и поддержание температуры».

* 1. *Режим чистки дымохода*

В данный режим пользователь может войти из режима «Ожидание действий пользователя» при условии того, что:

- заслонка закрыта;

-дозатор находится в начальном положении;

-температура дымохода не превышает 50 градусов.

Для входа в данный режим необходимо нажать удержать в течение 5 секунд кнопку .

3-символьные индикаторы имеют следующий вид (CLE CHI – сокращение от clean chimney):

 

Рисунок 7 - Отображение в режиме «Чистка дымохода».

В данном режиме при коротком нажатии и отпускании кнопки  будет осуществляться открытие заслонки, если она закрыта, а при коротком нажатии и отпускании кнопки  будет осуществляться закрытие заслонки, если она открыта.

Во время работы алгоритма открытия (закрытия) заслонки надпись на 3-символьном индикаторе будет мигать.

Возврат в состояние «Ожидание действий пользователя» возможен только при закрытой заслонке и осуществляется по короткому нажатию и отпусканию кнопки «Escape».

* 1. *Режим горения*

В этот режим пользователь входит либо из режима «Ожидание действий пользователя» либо из режима «Порционная загрузка топлива» по короткому нажатию и отпусканию кнопки «Enter».

Этот режим можно разбить на несколько подрежимов:

1. Подрежим «Разгон вентилятора. Предназначен для обеспечения гарантированного розжига топлива в течение заданного на стр.23…25 (в зависимости от типа топлива) времени.
2. Подрежим «Набор температуры». В этом подрежиме через установленный на с.39-41 (в зависимости от типа выбранного топлива) пользовательского меню период загрузок топлива производится автоматическая загрузка одной порции топлива в соответствии с п.3.6 «Режим порционной загрузки топлива» (порядок отображения информации на 3-значном индикаторе такой же, как и в п.3.6 на время загрузки топлива). Вентилятор в этом подрежиме работает в соответствии с установленным на странице 43 меню уровнем оборотов. В том случае, если текущая температура достигла значения (tуст - ∆t), где

tуст – установленная пользователем желаемая температура теплоносителя (в соответствии с п.3.9);

∆t – значение температурного гистерезиса, устанавливаемое на странице 26…28 (в зависимости от типа топлива) пользовательского меню, котёл переходит в подрежим «Экономное сжигание топлива».

1. Подрежим «Экономное сжигание топлива». В этом подрежиме вентилятор работает в соответствии с установленным на странице 29…31 (в зависимости от типа топлива) уровнем оборотов. Топливо не загружается. Если текущая температура достигла значения tуст,вентилятор выключается и осуществляется переход в подрежим «Тление». Если температура упала до значения менее (tуст - ∆t), где ∆t - значение температурного гистерезиса, устанавливаемое на странице 26…28 (в зависимости от типа топлива) пользовательского меню, осуществляется переход в подрежим «Увеличение температуры».
2. Подрежим «Тление». В этом режиме загрузка топлива не производится. Котёл поддерживает установленную температуру. Вентилятор работает в цикле «Работа-Пауза». Время работы вентилятора задаётся на странице 14…16 пользовательского меню (в зависимости от типа топлива), время простоя вентилятора задаётся на странице 17…19 пользовательского меню (в зависимости от типа топлива). Уровень оборотов вентилятора задаётся на странице 32…34 пользовательского меню (в зависимости от типа топлива). В том случае если температура достигла значения (tуст - ∆t), где ∆t – значение температурного гистерезиса, устанавливаемое на странице 20…22 (в зависимости от типа топлива) пользовательского меню, снова производится периодическая загрузка топлива до тех пор, пока температура не достигнет значения установленной.

Из режима «Горение и поддержание температуры» возможен ручной переход в режим «Ожидание действий пользователя» по короткому нажатию и отпусканию кнопки «Enter» в отсутствие работы алгоритма автоматической засыпки топлива (при этом вентилятор выключается, если он был включен). Либо такой переход осуществляется автоматически в случае невозможности поддержания установленной температуры (например, по причине отсутствия топлива в бункере котла).

На 3-символьном индикаторе информация в режиме «Горение и поддержание температуры» отображается аналогично режиму «Ожидание действий пользователя» (рисунок 4), но светодиод «Work» не мигает, а светится непрерывно зелёным цветом.

* 1. *Установка температуры теплоносителя*

Пользователь имеет возможность оперативно установить желаемую для поддержания температуру теплоносителя либо в режиме «Ожидание действий пользователя» либо в режиме «Горение». Для этого нужно нажать коротким нажатием и отпустить кнопку . Правый 3-символьный индикатор примет следующий вид в виде мигающей с частотой 2 Гц надписи:



Рисунок 8 – Отображение на 3-символьном индикаторе при установке температуры теплоносителя

На рисунке 8 представлены следующие позиции:

- поз. 1 – символ «t» (temperature);

- поз. 2 – значение устанавливаемой температуры в градусах Цельсия (от 20 до 90).

Короткими нажатиями и отпусканиями кнопок  и  можно соответственно увеличивать и уменьшать устанавливаемое значение. При коротком нажатии и отпускании кнопки «Enter» происходит сохранение значения температуры в памяти, если оно было изменено и переход к предыдущему состоянию.

* 1. *Установка уровня оборотов вентилятора*

Пользователь имеет возможность оперативно установить желаемый уровень оборотов вентилятора либо в режиме «Ожидание действий пользователя» либо в режиме «Горение и поддержание температуры», добиваясь экономии топлива. Для этого нужно нажать коротким нажатием и отпустить кнопку  . 3-символьный индикатор имеет следующий вид в виде мигающей с частотой 2 Гц надписи:



Рисунок 9 – Отображение на 3-символьном индикаторе при установке уровня оборотов вентилятора

На рисунке 9 представлены следующие позиции:

- поз. 1 – символ «F» (fan);

- поз. 2 – значение уровня оборотов (в режиме «Горение и поддержание температуры», подредим «Поддержание температуры» от 1 до 3, в остальных режимах от 1 до 7).

Короткими нажатиями и отпусканиями кнопок  и  можно соответственно увеличивать и уменьшать устанавливаемое значение. При коротком нажатии и отпускании кнопки «Enter» происходит сохранение значения уровня оборотов вентилятора в памяти, если оно было изменено и переход к предыдущему состоянию.

* 1. *Мониторинг температуры исходящих газов*

Пользователь имеет возможность наблюдать изменение температуры исходящих газов в режиме «Горение». Для этого необходимо нажать и удержать в течение не менее 5 секунд кнопку . Правый 3-символьный индикатор будет иметь следующий вид:



Рисунок 10 – Отображение на 3-символьном индикаторе температуры исходящих газов

На рисунке 10 представлены следующие позиции:

- поз. 1 – символ «d» (draught);

- поз. 2 – значение температуры исходящих газов, делённое на 10 (то есть в примере на рис.10 это 110 ºС).

Для выхода из режима мониторинга температуры исходящих газов и возврата к экрану отображения температуры теплоносителя нужно повторно нажать и удержать в течение не менее 5 секунд кнопку .

* 1. *Режим «Пауза»*

В этот режим работы котёл попадает из любого положения при открывании крышки бункера. Все исполнительные устройства (двигатели, вентилятор) выключаются, если были включены и восстанавливают свою работу при выходе из этого режима (крышка бункера закрыта) в то же положение, в котором были на момент входа в режим. В режиме «Пауза» 3-символьный индикатор имеет следующий вид в виде мигающей надписи (PAU - сокращение от слова pause):



Рисунок 11 - Отображение в режиме «Пауза».

* 1. *Режим «Чистка золы»*

Вход в этот режим осуществляется либо из режима ожидания действий пользователя нажатием и удержанием в течение 5 секунд кнопки «Escape» либо автоматически в режиме горения топлива. Во втором случае это происходит по истечении интервала времени, задаваемого пользователем на странице Р49 пользовательского меню. Механизм чистки золы работает время, определённое на странице Р48 пользовательского меню. 3-символьные индикаторы при этом имеют следующий вид (ASH CLE – ash clean):

 

Рисунок 12 – Отображение в режиме «Чистка золы».