

ФИРМА "ROMANY GAZ GROUP"

**ГОРЕЛКИ ГАЗОВЫЕ БЛОЧНЫЕ  
АВТОМАТИЧЕСКИЕ**

*"DAVA-40, "DAVA-70", "DAVA-120", "DAVA-170",  
"DAVA-250", "DAVA-350", "DAVA-500", "DAVA-630",  
"DAVA-750", "DAVA-1000", "DAVA-2000", DAVA-3000"*

**ГОРЕЛКА "DAVA-\_\_\_\_\_"**

(для водогрейного котла)

Руководство по эксплуатации

AFN. 421451. \_\_\_\_\_ IE



Республика Молдова



**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>УСТРОЙСТВО ГОРЕЛКИ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>ПОРЯДОК РАБОТЫ .....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>ОПИСАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>48</b>

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее Руководство предназначено для изучения обслуживающим персоналом правил и методов эксплуатации и технического обслуживания автоматической газовой горелки «DAVA».

Приложение к Руководству по эксплуатации:

- Схема электрическая горелок газовых блочных автоматических «DAVA» AFN.421451.010 E3
- Схема электрическая подключения горелок газовых блочных автоматических «DAVA» AFN.421451.010 E5;

## **2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

2.1 Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт горелки должны производиться только лицами, ознакомленными с устройством и принципами работы указанной горелки, имеющими специальную подготовку и аттестованными на право работы с газоиспользующим оборудованием.

2.2 Монтаж и ввод в эксплуатацию горелки должны производиться при участии представителей инспекции Гостехнадзора и пожарного надзора в установленном порядке.

2.3 Особая осторожность требуется при эксплуатации и ремонте горелки, так как имеются напряжения, опасные для жизни. При этом следует обязательно ознакомиться с указаниями мер безопасности, изложенными в разделе 3.

2.4 Безотказная работа горелки обеспечивается систематическим техническим обслуживанием. Виды и периодичность работ по техническому обслуживанию изложены в разделе 8. Особое внимание требуется при эксплуатации и обслуживании измерительных датчиков и составных устройств горелки.

2.5 Для безопасной длительной эксплуатации горелки требуется периодическая проверка измерительных датчиков, которая должна осуществляться раз в 12 месяцев, в соответствии с Методическими указаниями по поверке измерительных датчиков горелки «DAVA».

2.6 Хранение горелки до ввода в эксплуатацию и межсезонное хранение должно производиться в соответствии с правилами, изложенными в разделе 9.

2.7 В связи с постоянной работой по усовершенствованию конструкции горелок фирма оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, которые могут не найти отражения в настоящем руководстве.

### **3 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 Горелка должна применяться в соответствии с назначением, указанным в паспорте на нее, и эксплуатироваться в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.

3.2 При эксплуатации горелки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также с «Правилами безопасности в газовом хозяйстве».

3.3 К работе с горелкой должны допускаться лица, изучившие правила и методы эксплуатации данного оборудования и имеющие II квалификационную группу по ПТЭ и ПТЬ, прошедшие противопожарный минимум и допущенные к газоопасным работам.

3.4 Предприятие, эксплуатирующее горелку, должно обеспечивать техническое обслуживание, контроль исправности, строго соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на горелку и на оборудование, в составе которого она применяется.

3.5 Части горелки, предназначенные для прохода газа или газозвдушной смеси, находящиеся под постоянным давлением, не должны допускать утечки газа.

3.6 Установку горелочного устройства, подключение датчиков и исполнительных устройств, сетевого и сигнального кабелей к блочным разъемам, замену предохранителя, проводить только при обесточенном подводящем электропитании.

3.7 Горелка должна быть подключена к электрической сети с соблюдением фазировки и заземления. Соединительные кабели должны быть защищены от случайного повреждения, соприкосновения с горячими и масляными поверхностями.

3.8 К работе с горелкой обслуживающий персонал должен приступать лишь после предварительного осмотра оборудования и проверки правильности подключения всех компонентов.

3.9 При эксплуатации горелки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- допускать к работе необученный персонал;
- производить ремонтные работы оборудования горелки;
- работать с неотрегулированной или неисправной горелкой;
- работать с горелкой, если метрологические характеристики датчиков, входящих в ее состав, не проверялись более года;
- работать на теплоустановке с нарушенной герметичностью газопровода, неплотным соединением горелки с камерой горения теплового агрегата.

3.10 Корпус горелки должен быть заземлен. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

3.11 Сопротивление изоляции между корпусом и изолированными по постоянному току электрическими цепями, доступ к которым возможен без вскрытия горелки, должно быть не менее 20 МОм.

## 4 УСТРОЙСТВО ГОРЕЛКИ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

4.1 Горелка газовая блочная автоматическая «DAVA» конструктивно унифицирована.

4.2 Состав горелки (рис. 1):

- 1; 2; 3 - автоматические запорные клапана АЗК1; АЗК2 и АЗК3;
- 4 - автоматический регулятор расхода газа с сервоприводом - РГ;
- 5 - автоматический регулятор расхода воздуха с сервоприводом - РВ;
- 6 - электронный микропроцессорный блок управления;
- 7 - вентилятор 3-х фазный;
- 8 - датчик Рг1 для измерения избыточного давления газа на входе горелки;
- 9 - датчик dРг для измерения дифдавления газа на выходе газового тракта;
- 10 - датчик dРв для измерения дифдавления воздуха в воздушном тракте;
- 11 - штуцера для подключения датчика dРг;
- 12 - штуцера для подключения датчика dРв;
- 13 - фланец для крепления горелки к теплоустановке;
- 14 - рассекатель воздуха;
- 15 - электрод запального устройства;
- 16 - электрод устройства контроля пламени;
- 17 - датчик давления Рг 2 контроля герметичности запорных клапанов горелки;
- 18 - датчик температуры газа Тг контроля герметичности запорных клапанов горелки.

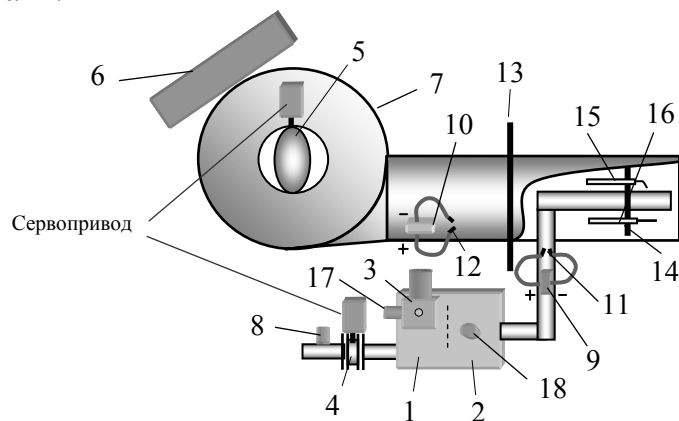


Рис. 1 Структурная схема газовой горелки

**Примечание.** Здесь и далее в приведенных схемах отражается общая структура, соответствующая горелкам «DAVA-2000» и «DAVA-3000». Остальные горелки меньшей мощности отличаются только тем, что в них отсутствуют компоненты устройства контроля герметичности (АЗК3, Pг2 и Tг).

4.3 Полная конфигурация системы измерения и сигнализации газовой горелки «DAVA» в составе водогрейного котла представлена на рис.2. Комплектность поставки измерительных средств в составе горелки определяется при ее заказе.

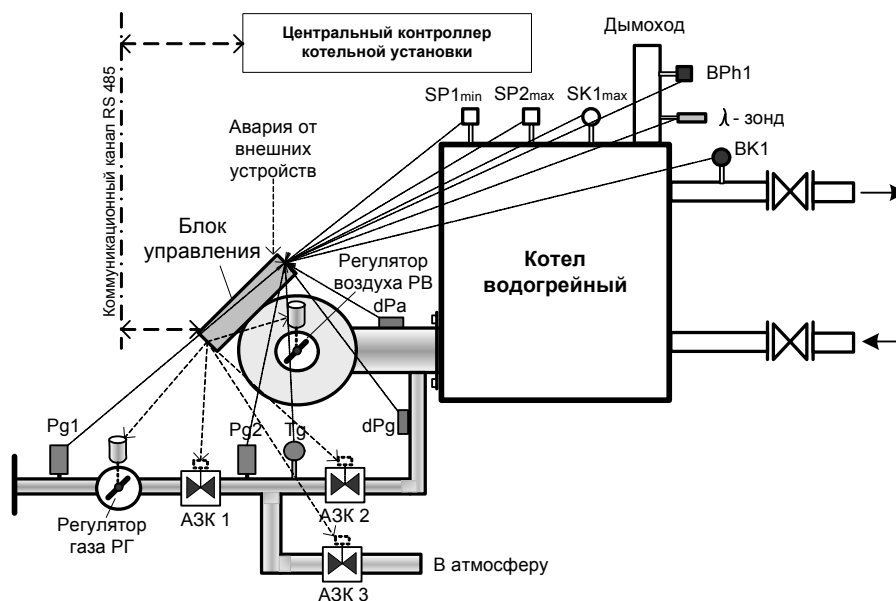


Рис. 2. Общая структурная схема горелки „DAVA” в составе водогрейного котла

4.3.1 К газовой горелке «DAVA» в составе водогрейного котла согласно схеме на рис. 2 могут быть подключены следующие датчики и устройства:

- ВК1 – Датчик измерения температуры воды  $T_k$  в котле или на подаче;
- ВPh – Датчик измерения давления (разрежения) в дымоходе;



- $\lambda$ -зонд – Анализатор концентрации кислорода в отходящих газах (по отдельному заказу);
- $SKI_{max}$  – Регулируемый термостат (аварийный) по максимально допустимой температуре воды в котле;
- $SPI_{max}$  – Регулируемый прессостат (аварийный) по максимально допустимому давлению воды в котле;
- $SP2_{min}$  – Регулируемый прессостат (аварийный) по минимально допустимому давлению воды в котле;
- Канал связи RS 485 – для обмена данными с внешними управляющими устройствами.

4.3.2 Несколько горелок “DAVA”, входящих в единую систему автоматике котельной установки, могут управляться одновременно центральным контроллером данной системы по локальной сети RS 485.

4.3.3 В блоке управления также предусмотрен вход для дискретного управления горелкой по 5-ти проводному каналу сигналами от локального контроллера котла.

4.3.4 В случае автономной работы к горелке может быть подключен также отдельный аварийный светозвуковой сигнализатор.

#### 4.4 Режимы функционирования

4.4.1 Микропроцессорный блок управления горелки снабжен пультом управления (рис.3), состоящим из 7-ми кнопок и цифробуквенного индикатора, предназначенных для задания необходимых режимов работы горелки, введения исходных данных для регулируемых параметров и требуемых предельных значений для параметров безопасности, отображения текущих и заданных параметров техпроцесса работы горелки и котла.

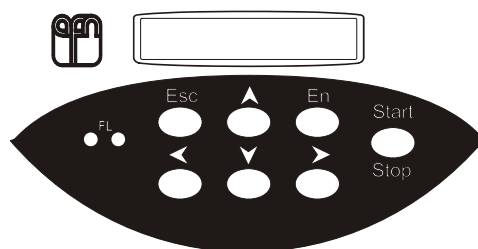


Рис.3. Общий вид пульта управления горелки «DAVA»

Кнопки имеют следующие функциональные назначения:

- “En” – применяется для входа в выбранное *меню* и выполнения команды;
- “Esc” – применяется для возврата из текущего *меню* в предыдущее и отмены выполнения команды;
- ”Start / Stop” – применяется для пуска горелки или ее остановки;
- “<”, “>”, “↑”, “↓” – применяются для выбора команд управления и окон, в которых отображаются различные рабочие параметры горелки.

На пульте имеются также два светодиода FL индицирующие наличие основного факела горелки (слева) и факела розжига (справа), предназначенного для горелок более 3000 kW (в настоящих горелках он заблокирован).

4.4.2 Газовая горелка может работать в одном из следующих трех режимов функционирования:

4.4.2.1 В режиме "**Fix**" (сокращенно "**F**") - автономный режим работы. В данном режиме тепловая мощность **P<sub>w</sub>** и температура регулирования **T<sub>k</sub>** задается с пульта блока управления горелки и поддерживается в процессе работы стабильными на заданном уровне.

4.4.2.2 В режиме "**Master**" (сокращенно "**M**") - автономный режим работы. Для поддержания рабочей температуры теплоносителя на уровне заданной текущая тепловая мощность вычисляется и устанавливается автоматически блоком управления горелки в процессе ее работы;

4.4.2.3 В горелке предусмотрен также режим дистанционного управления "**Master 2**" (сокращенно "**m**"), обеспечивающий дистанционное включение или выключение горелки сигналами от внешнего управляющего контроллера, при этом включенная горелка работает по программе режима "**Master**". Сигнал включения **Start** передается на горелку замыканием сухих контактов реле. Сигнал выключения **Stop** выдается размыканием контактов указанного реле.

4.4.2.4 В режиме "**Slave**" (сокращенно "**S**") - режим работы горелки под управлением центрального контроллера АСУ ТП котельной установки, от которого по цепям локальной сети RS 485 передаются управляющие команды, а в обмен принимаются для контроля текущие рабочие параметры и аварийные сигналы.

**Примечание:** В горелке предусмотрен также режим "Slave 2" обеспечивающий дискретное управление горелкой сигналами (сухими контактами реле) включения/выключения и увеличения/уменьшения текущей мощности, поступающими по 5-и проводному каналу от внешнего контроллера (см. приложение – схема электрическая подключений E5). Указанный режим является дополнительным и устанавливается только по заказу. При этом предприятию изготовителю заранее сообщается протокол информационно-технического сопряжения с данным контроллером.

#### 4.4.3 Установка неоперативных параметров горелки

4.4.3.1 Установка неоперативных параметров горелки производится мастером-наладчиком на этапе пуско-наладочных работ (и при необходимости в процессе ее эксплуатации) по методике, указанной в «Инструкции по тестированию». К неоперативным параметрам относятся:

– *Режим функционирования газовой горелки – "**S**", "**M**", "**m**" или "**F**"* - определяемый условиями технологического процесса тепловой установки, в составе которой применяется горелка;

– *Время предварительной продувки* - задается в пределах от 10с до 180с с дискретностью 5с и устанавливается из расчета продувки трех объемов камеры горения и канала отвода отработанных газов. По умолчанию задано – 20с;

– *Время последующей продувки* - задается в пределах от 0 до 180с с дискретностью 10с. По умолчанию задано – 20с;

– *Время позиционирования регулятора газа в целях обеспечения минимальной пусковой мощности горелки при розжиге* – задается в пределах от 0 до 20с с дискретностью 1с. По умолчанию задано – 2с;

– *Исходное дифференциальное давление воздуха в целях обеспечения минимальной пусковой мощности горелки при розжиге* – задается в пределах от минимального значения до среднего значения  $dP_v$ , согласно существующей картограмме на данную горелку. По умолчанию задано – минимальное значение  $dP_v$  по существующей картограмме;

– *Предельно допустимое максимальное значение давления газа  $P_{g1}$  на входе горелки:*

▪ Для горелок низкого давления  $P_{g1_{max}}$  задается в пределах от  $P_{g1_{ном}}$  до 5,8 кПа. По умолчанию в горелке установлено максимальное ограничение по давлению – 5.8 кПа.

▪ Для горелок среднего давления  $P_{g1_{max}}$  задается также от  $P_{g1_{ном}}$  до 39 кПа. По умолчанию в горелке установлено максимальное ограничение по давлению - 39 кПа (от номинального рабочего давления 30 кПа).

– *Предельно допустимое минимальное значение давления газа  $P_{g1}$  на входе горелки:*

▪ Для горелок низкого давления  $P_{g1_{min}}$  задается в пределах от 0,8 кПа до  $P_{g1_{ном}}$ . По умолчанию в горелке установлено минимальное ограничение по давлению – 0.8 кПа.

▪ Для горелок среднего давления  $P_{g1_{min}}$  задается в пределах от 14 кПа до  $P_{g1_{ном}}$  с дискретностью 1 кПа. По умолчанию в горелке установлено минимальное ограничение по давлению - 21 кПа (от номинального рабочего давления 30 кПа).

– *Установка скорости нарастания температуры котловой воды* – задается в пределах от 0,5 до 1,5 °С/мин с дискретностью 0,1°С/мин. По умолчанию в горелке установлено: 1°С/мин.

– *Предельно допустимое давление/разрежение в дымоходе* – задается в пределах: от минус 500 Па до + 500 Па с дискретностью 10 Па. По умолчанию в горелке установлено: 300 Па.

– *Предельная тепловая мощность горелки* – задается в пределах от средних значений до максимального значения в рамках установленной картограммы. По умолчанию в горелке установлено максимальное значение тепловой мощности по существующей картограмме горелки;

– *Верхнее предельное значение температуры регулирования* - задается в пределах: от 51 °С до 125 °С с дискретностью 1 °С. По умолчанию в горелке установлено:  $T_c$  макс - 90°С.;

– *Нижнее предельное отклонение  $dT$  температуры регулирования* - задается в пределах: от 1 °С до 9 °С с дискретностью 1 °С. По умолчанию в горелке установлено:  $dT$  - 1°С.;

– *Процедура установки способа контроля и предельных значений расхода воды через котел.*

**Примечания:**

1. Применение специального кода для входа в режим тестирования и установки неоперативных параметров обеспечивает их защиту от несанкционированного доступа и упрощает работу с пультом управления горелки.

2. Введенные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти блока управления при остановках и выключениях электропитания горелки.

**4.4.4 Установка оперативных параметров работы горелки**

4.4.4.1 К оперативным параметрам горелки относятся тепловая мощность  **$P_w$**  и температура теплоносителя в котле  **$T_c$** , которые должны поддерживаться горелкой на уровне заданных значений.

4.4.4.2 Требуемые параметры работы горелки задаются до пуска горелки или во время ее работы.

4.4.4.3 В режиме "**Fix**" (сокращенно "**F**") - автономный режим работы. В данном режиме тепловая и температура регулирования  **$T_k$**  задается оперативно с пульта блока управления горелки. В процессе работы мощность  **$P_w$**  поддерживается стабильной на заданном уровне, обеспечивая при этом температуру теплоносителя на выходе, соответствующей данной мощности, но не выше установленной  **$T_k$** .

4.4.4.4 В режиме работы “**Master**”, задается только требуемая рабочая температура теплоносителя, при этом текущая тепловая мощность вычисляется и регулируется автоматически.

4.4.4.5 В режиме работы “**Slave**” горелка поддерживает в автоматическом режиме температуру теплоносителя, заданную по каналу связи контроллером котельной установки. По запросу контроллера, блок управления горелки передает данные о рабочих параметрах горелки и состоянии цепей безопасности. Включение и выключение горелки в данном режиме также производится дистанционно.

4.4.4.6 Установка оперативных параметров осуществляется в соответствии с указаниями раздела 6 настоящей инструкции.

4.4.4.7 Установленные оперативные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти блока управления при остановках и выключениях электропитания горелки.

#### 4.5 Программа пуска горелки

4.5.1 В исходном состоянии и после включения питания горелки в случае отсутствия герметичности основного запорного органа АЗК1, пропускаемый газ выбрасывается через нормально открытый электромагнитный запорный клапан АЗК3 (для горелок «DAVA-2000» - «DAVA-3000») и сбросную свечу в атмосферу.

4.5.2 После пуска горелки закрывается запорный клапан АЗК3, производится позиционирование регулятора расхода газа (полное закрытие) и регулятора расхода воздуха (полное открытие). Если регуляторы РГ и РВ за контрольное время не устанавливаются в исходные позиции, фиксируется аварийное состояние и блокируется пуск горелки.

4.5.3 Производится кратковременная предварительная проверка устройства контроля пламени путем замыкания контактами реле цепи электрода контроля факела на корпус. В случае неисправности данного устройства блокируется пуск горелки и фиксируется аварийное состояние.

4.5.4 В горелках „DAVA-2000” и „DAVA-3000” дополнительно производится проверка герметичности автоматических запорных клапанов:

4.5.4.1 Производится проверка герметичности основного запорного клапана АЗК1. Давление воздуха между клапанами АЗК1 и АЗК2 близко к атмосферному. В течение контрольного времени осуществляется измерение абсолютного давления и абсолютной температуры воздуха в данном замкнутом объеме. Если отношение их значений остается постоянным (в пределах допустимого) в течение контрольного времени, то АЗК1 - исправен. В противном случае – фиксируется аварийное состояние основного электромагнитного запорного клапана АЗК1, которое отображается своим кодом на табло горелки.

4.5.4.2 Далее производится проверка герметичности запорных клапанов АЗК2 и АЗК3. Кратковременно открывается и закрывается АЗК1. Давление между АЗК1 и АЗК2 становится равным входному давлению газа. В течение контрольного времени осуществляется измерение абсолютного давления и абсолютной температуры газа в данном замкнутом объеме. Если отношение их значений остается постоянным (в пределах допустимого) в течение контрольного времени, то АЗК2 и АЗК3 - исправны. В противном случае – фиксируется аварийное состояние АЗК2 и АЗК3, которое отображается своим кодом на табло горелки.

4.5.5 Одновременно с проверкой герметичности включается вентилятор для продувки камеры горения и дымохода в максимальном режиме производительности. Время продувки - не менее 20 с.

4.5.6 После завершения продувки автоматический регулятор расхода газа и автоматический регулятор расхода воздуха устанавливаются в положения, соответствующие минимальной допустимой мощности, при которой должен осуществляться розжиг горелки.

4.5.7 Запускается запальное устройство и после этого открываются автоматические запорные клапана АЗК1 и АЗК2. Производится розжиг факела.

4.5.8 Далее, в зависимости от значения температуры теплоносителя в котле, измеренной датчиком ВК1, блок управления горелки формирует управляющие команды для соответствующего воздействия на регуляторы расхода газа и воздуха, в целях установления требуемой величины тепловой мощности горелки.

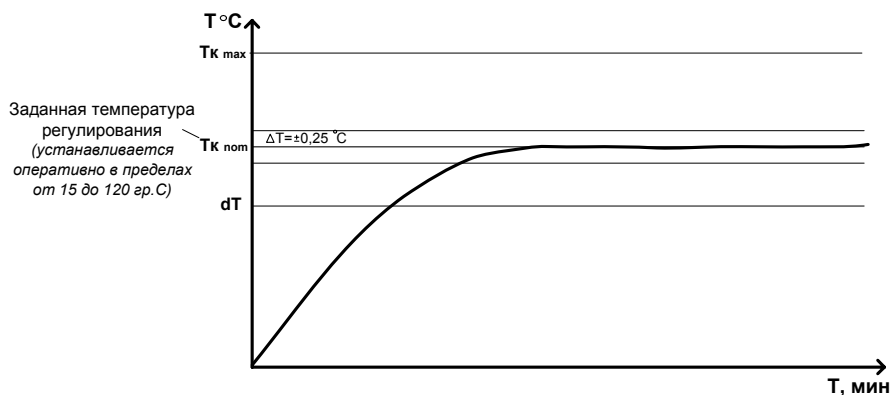
4.5.9 Оптимальная газоздушная смесь автоматически устанавливается регуляторами газа и воздуха по встроенной картограмме горелки, учитывая текущие значения дифференциального давления газа ( $dP_g$ ) и воздуха ( $dP_v$ ).

4.5.10 Во время работы отслеживаются параметры безопасности горелки, которые не должны выходить за установленные пределы.

#### 4.6 Программа работы горелки

4.6.1 В режиме "Fix" горелка работает на фиксированной тепловой мощности  $P_w$  заданной оператором, обеспечивая при этом тепловой режим в допустимых пределах рабочей температуры (см. рис 4).

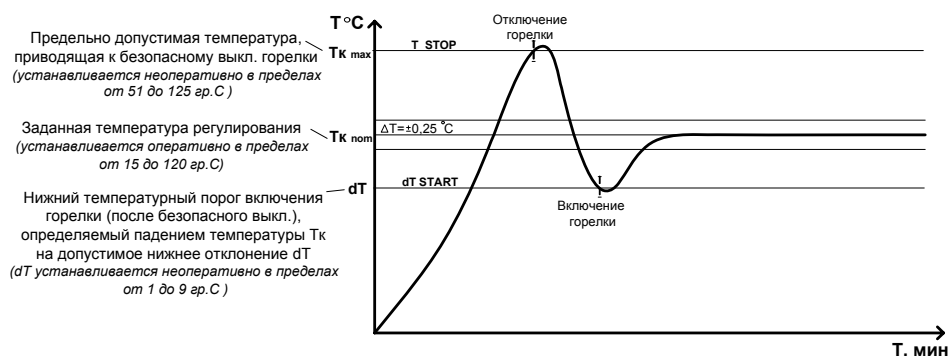
Рис. 4. Температурный график регулирования  $T_k$ , обеспечиваемый методом пропорционального регулирования мощности горелки в зависимости от скорости приращения температуры





4.6.2 Если рабочая температура теплоносителя превышает значение заданной оперативно температуры  $T_k$  горелка автоматически перейдет на минимальную мощность. Если рост температуры теплоносителя продолжится и превзойдет установленное ограничение (предельное значение) по температуре  $T_{k_{max}}$ , произойдет отключение горелки с последующим ее включением при температуре ниже допустимого отклонения от заданной  $T_k$  на заданную величину  $dT$  (согласно рис.5).

Рис. 5. Температурный график регулирования  $T_k$  в случае превышения верхнего допустимого значения  $T_{k_{max}}$



4.6.3 Для поддержания заданной оператором температуры теплоносителя в режимах "Master", "master" ("Master 2") или "Slave" блок управления горелки отслеживает рабочий режим автоматически, увеличивая или уменьшая тепловую мощность горения до минимума (вплоть до отключения горелки с последующим ее включением по мере необходимости).

4.6.4 При работе горелки в составе котла независимо от установленного режима работы "Master", "master" ("Master 2") или "Slave" применяется метод последовательного регулирования мощности горелки в зависимости от скорости приращения температуры, определяемой непрерывно во времени. Данный метод – автоматический, обеспечивает выход на заданный режим в расчетное время в зависимости от установленного градиента температуры;

#### 4.7 Программа остановки горелки

4.7.1 По команде **”Stop”** блок управления уменьшает до минимума мощность горения, после чего закрывает электромагнитные запорные клапана АЗК1, АЗК2 и открывает АЗК3 горелки. Вентилятор горелки выключается после проведения постпродувки котла в течение не менее 20 с.

4.7.2 В процессе постпродувки котла производится очередная проверка герметичности автоматических запорных клапанов по программе указанной в пп.4.5.4.1 и 4.5.4.2. После завершения контроля герметичности клапанов открывается электромагнитный запорный клапан АЗК3, связанный с атмосферой.

4.7.3 Во всех аварийных случаях происходит аварийная остановка горелки, блок управления закрывает автоматические запорные органы АЗО1, АЗО2 и открывает АЗО3 сразу же при получении сигнала об обнаружении аварийной ситуации, однако вентилятор горелки выключается только после осуществления постпродувки котла и канала отходящих газов.

4.7.4 Циклически контролируемые остановки и пуски горелки по условиям техпроцесса описаны подробно в разделе 6.

#### 4.8 Контроль аварийного состояния

4.8.1 Блок управления производит непрерывный контроль горелки на безопасность во всех ее режимах функционирования.

4.8.2 В аварийных случаях производится автоматическая остановка горелки, формируется сигнал включения аварийной сигнализации, а на табло блока управления отображается причина остановки → **“X X АВАРИЯ: XX”** - окно индикации аварийных состояний горелки. Более подробно см. раздел 7.

### 5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1 Произвести монтаж газовой горелки на котле, после чего произвести следующие подключения и проверки:

**ВНИМАНИЕ!** *Все работы по подключению горелки проводить при обесточенном электропитании.*

5.2 Порядок проведения электромонтажных работ:

5.2.1 Установить сетевой выключатель горелки в положение "О" (выкл.).

5.2.2 Проверить наличие и номинал предохранителя в гнезде.

#### 5.2.3 Датчики измерительные

Подключить к горелке измерительные датчики: ВК1 для измерения температуры воды и ВРh1 для измерения давления в дымоходе. Для этого, достать из комплекта монтажных частей разъем кабельный сигнальный 6-ти контактный – розетка (Wago-6 (f), шаг-5,0 мм) и произвести необходимые соединения в соответствии с общей схемой и схемой подключения в следующей последовательности:

5.2.3.1 Вскрыть корпуса измерительных датчиков ВК1 и ВРh1 и подключить к каждому из них (к разъемам на плате) по одному экранированному кабелю нужной длины ( $4 \times 0,3$  и  $2 \times 0,3$  - соответственно) согласно схеме подключения. Обратные концы кабелей соединить соответствующим образом к контактам 6-ти выводного кабельного разъема. После этого собрать корпуса датчиков.

5.2.3.2 Произвести монтаж измерительных датчиков в соответствующих точках предусмотренных на котле.

5.2.3.3 Собранный 6-ти выводный разъем с подключенными к нему кабелями вставить в блочный разъем горелки с маркировкой X5.

#### 5.2.4 Аварийные датчики автоматики безопасности

Если горелка предназначена для водогрейного котла, то к ней подключают аварийные датчики автоматики безопасности котла: SK1<sub>max</sub> (термостат по максимально допустимой температуре воды в котле), SP1<sub>max</sub> (прессостат по максимально допустимому давлению воды в котле), SP2<sub>min</sub> (прессостат по минимально допустимому давлению воды в котле) и, при необходимости, устройство светозвукосигнализации – СЗС. Для их монтажа, достать из комплекта монтажных частей 12-ти выводный разъем – вилку (Wago-12 (m), шаг-

5,0 мм) и произвести необходимые соединения в соответствии со схемой подключения в следующей последовательности:

5.2.4.1 Вскрыть корпуса датчиков SK1<sub>max</sub>, SP1<sub>max</sub> и SP2<sub>min</sub> и подключить к каждому из них (к зажимным контактам) по одному экранированному кабелю 2 × 0,3 нужной длины в соответствии со схемой подключения. Обратные концы кабеля соединить соответствующим образом к контактам 12-ти выводного кабельного разъема. После этого собрать корпуса датчиков и произвести их монтаж в соответствующих точках предусмотренных на котле.

5.2.4.2 Подключить в соответствии со схемой подключения провода аварийной сигнализации к контактам того же кабельного разъема.

**Примечание:** Для предотвращения выхода из строя реле блока управления горелки, потребляемая электрическая мощность применяемого аварийного сигнализатора при питании от ~220V не должна превышать 90W.

5.2.4.3 Собранный 12-ти контактный кабельный разъем с подключенными к нему кабелями вставить в блочный разъем горелки с маркировкой X2.

#### 5.2.5 Локальная сеть RS 485

Коммуникационный канал RS 485 может быть подключен к горелке в соответствии со схемой подключения, используя разъем кабельный сигнальный 4-х контактный - розетка (Wago-4 (f), шаг-5,0 мм). Если горелка подключена в конце коммуникационной сети, то в блоке BE AG необходимо включить Jmpreg J4. Собранный кабельный разъем вставить в блочный разъем горелки с маркировкой X16.

#### 5.2.6 Датчик кислорода и датчик температуры наружного воздуха

Указанные датчики (при их наличии в комплекте поставки) подключают к горелке в соответствии со схемой подключения, используя разъем кабельный сигнальный 5-ти контактный - розетка (Wago-5 (f), шаг-5,0 мм). Собранный кабельный разъем вставить в блочный разъем горелки с маркировкой X6.

### 5.2.7 Устройство управляющее дискретное

Данное управляющее устройство может быть подключено к горелке в соответствии со схемой подключения, используя разъем кабельный сигнальный 4-х контактный - вилка (Wago-5 (m), шаг-5,0 мм). Собранный кабельный разъем вставить в блочный разъем горелки с маркировкой X3.

### 5.2.8 Подключение горелки к сетевому питанию ~380V

5.2.8.1 Для этого достать из комплекта монтажных частей 5-ти выводный кабельный разъем - розетку (Wago-5 (f), шаг-7,5 мм) и подключить к нему провода сетевого кабеля на контакты в соответствии с общей схемой и схемой подключения.

5.2.8.2 После этого, собранный разъем вместе с сетевым кабелем подключить к блочному разъему горелки с маркировкой X5.

5.2.9 Проверить надежность соединения сигнальных трубок с одной стороны к штуцерам измерения давления газа и воздуха, с другой – к соответствующим измерительным датчикам.

5.2.10 После выполнения вышеуказанных операций можно приступить к установке неоперативных параметров и проверке горелки в режиме тестирования.

### 5.3 Установка неоперативных параметров

5.3.1 Включить в силовом шкафу электромагнитный пускатель горелки.

5.3.2 Включить электропитание горелки, установив соответствующий выключатель на блоке управления в положение «I».

5.3.3 Произвести установку неоперативных параметров горелки в соответствии с процедурами указанными в ее Инструкции по тестированию по пунктам:

- 6.1 – установка режима функционирования: “Fix”, “Master”, “master” (Master 2) или “Slave”;
- 8.3 – установка времени предварительной продувки;
- 8.4 – установка времени последующей продувки;

- 8.5 – установка времени позиционирования регулятора газа при розжиге;
- 8.6 – установка исходного давления воздуха при розжиге;
- 8.7 – установка предельно допустимого максимального значения давления газа  $P_{G1}$  на входе горелки;
- 8.8 – установка предельно допустимого минимального значения давления газа  $P_{G1}$  на входе горелки;
- 8.9 – установка значения скорости нарастания температуры котловой воды;
- 8.10 – установка предельно допустимого давления/разрежения в дымоходе;
- 8.11 – установка предельной тепловой мощности горелки;
- 8.13 – установка верхнего предельного значения температуры регулирования;
- 8.14 – установки нижнего порога включения горелки, определяемого падением температуры  $T_k$  на максимально допустимое отклонение  $dT$ ;
- 8.15 – установка способа контроля и предельных значений расхода воды через котел.

**Примечание** – переустановку неоперативных параметров по пп.8.5 и 8.6 Инструкции по тестированию в части установки или изменения времени позиционирования регулятора газа и исходного давления воздуха при розжиге горелки категорически **запрещается!** Изменение указанных параметров производится квалифицированным персоналом только в случаях крайне необходимых, например – после ремонта и переналадки горелки.

5.4 Произвести калибровку датчиков давления горелки в соответствии с п.8.16 Инструкции по тестированию горелки.

#### 5.5 Тестирование горелки

5.5.1 Произвести проверку горелки в соответствии с ее Инструкцией по тестированию по пунктам:

- 7.3 – проверка вентилятора;
- 7.4 – проверка запального устройства;
- 7.5 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК1;
- 7.6 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК2;
- 7.7 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК3;
- 7.8 – проверка цепей аварийной сигнализации;

- 7.9 – проверка устройства контроля пламени;
- 7.10 – проверка регулятора расхода воздуха;
- 7.11 – проверка регулятора расхода газа;
- 7.12 – проверка СОМ-порта;

5.5.2 После тестирования выключить горелку.

5.6 Подключение горелки к газопроводу

5.6.1 Подключить газовый тракт горелки к подводящему газопроводу.

5.6.2 Шкафным регулирующим пунктом обеспечить на входе горелки давление газа в пределах указанных в паспорте на горелку.

5.6.3 Проверьте герметичность в месте соединения газопровода с горелкой.

5.6.4 Произведите проверку и наладку (при необходимости) картограммы горелки в составе работающего котла по методике изложенной в Инструкции по тестированию п. 8.16.

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

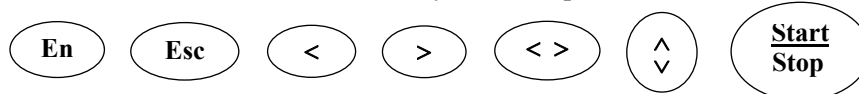
6.1 В настоящей главе подробно описаны процедуры пуска горелки, установки и просмотра оперативных параметров, а также остановки горелки при разных режимах ее функционирования: **“Fix”**, **“Master”**, **“master”** (Master 2) или **“Slave”**.

6.2 Если в тексте указано включить электропитание горелки - сетевой выключатель установить в положение **“ I ”**.

6.3 Пуск, установка параметров регулирования, выбор режима индикации, остановка, действия при аварийных режимах и выключение горелки производят с помощью пульта управления горелки.

6.4 Для управления горелкой в настоящей инструкции приведены структурные схемы меню рабочих окон управления и представления информации в различных режимах ее эксплуатации.

В схемах показана структура меню и возможные переходы между окнами меню с помощью команд “En” (ввод), “Esc” (возврат), “<” или “>” (назад или вперед), “▲” или “▼” (вверх или вниз). На схемах эти команды выглядят следующим образом:



Числовые значения параметров в окнах меню, заключенные в квадратные скобки - [XXXX], показывает на возможность их изменения. Числовые значения параметров, заключенные в круглые скобки (XXXX), показывает на отсутствие такой возможности. Значения параметров, подчеркнутые жирной линией – XXXX (на табло отображаются в мигающем виде), могут быть изменены с помощью кнопок “▲” или “▼”.

## 6.5 Управление горелкой в режиме “Fix”

6.5.1 В данном режиме управление горелкой производится автоматически по заданным оператором параметрам регулирования – фиксированной тепловой мощности  $P_w$  и температуры теплоносителя  $T_c$ .

6.5.2 На рис. 6 приведена структурная схема меню и рабочих окон управления и представления информации блоком управления (БУ) в режиме “Fix” – в рабочем и аварийном режимах.

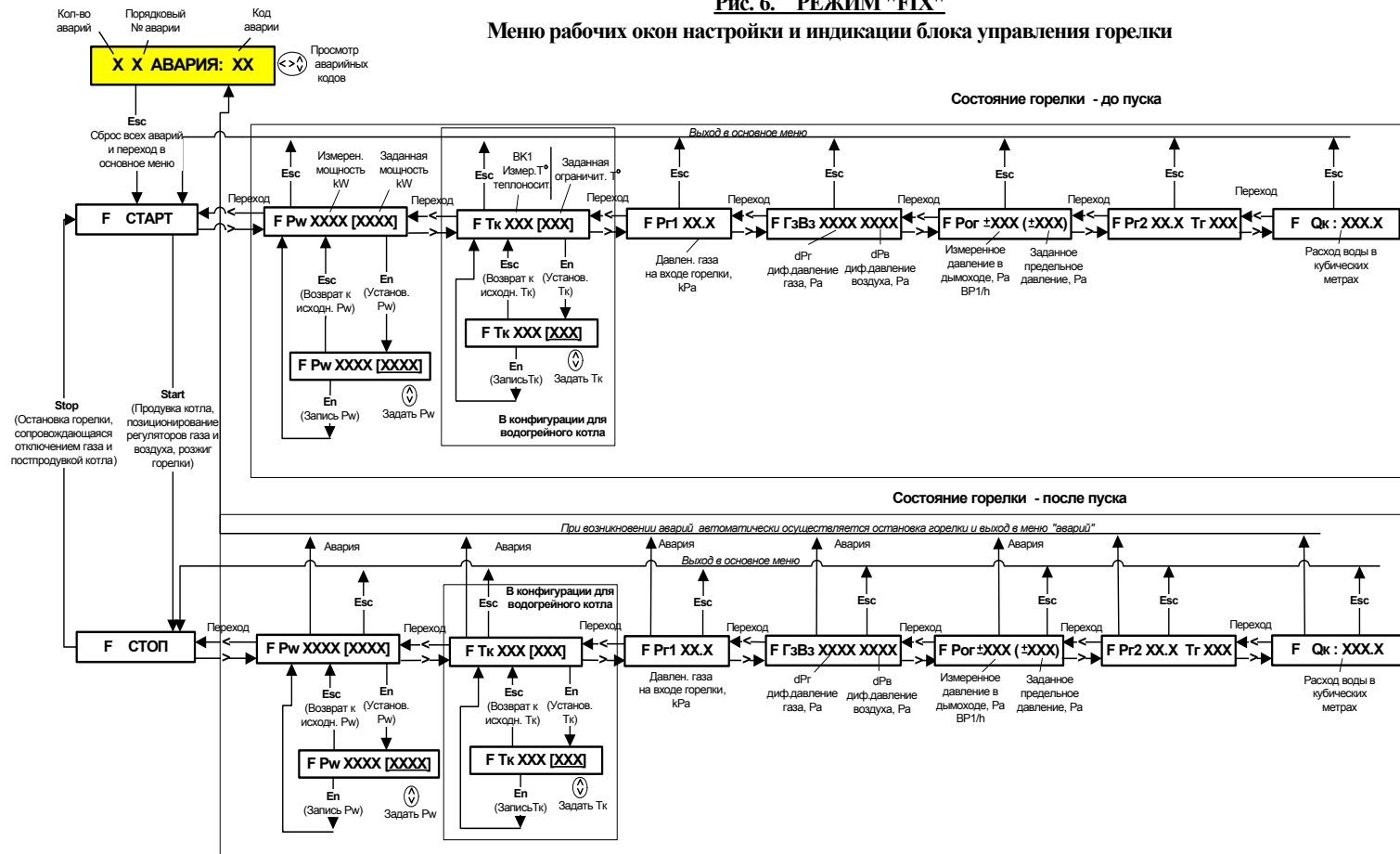
6.5.3 Ниже приводятся основные окна меню и их назначения:

- **"F СТАРТ "** – окно основного меню, где первая буква в окне означает установленный режим работы, в данном случае указан режим **"Fix"**, а слово **СТАРТ** означает предстартовое состояние горелки, для запуска которой достаточно нажать на кнопку **"Start"**.
- **"F СТОП "** - окно основного меню, где первая буква в окне означает установленный режим работы, а слово **СТОП** означает готовность горелки к остановке, если нажать на кнопку **"Stop"**.
- **"X X АВАРИЯ: XX"** - окно индикации аварийных состояний горелки, где первое число **X** означает количество аварий, второе число **X** – порядковый (в списке аварий) номер аварии, **XX** – код аварии. Кнопками “<” и “>” или “▲” и “▼” просматривают в данном окне все активизированные аварийные коды;



**Рис. 6. РЕЖИМ "FIX"**

Меню рабочих окон настройки и индикации блока управления горелки



- **"F Pw XXXX [XXXX]"** – окно индикации значений тепловой мощности, где: первое число – текущее значение тепловой мощности (до пуска она равна нулю), kW; второе число в скобках – заданное оператором значение тепловой мощности относительно которой осуществляется процесс регулирования, kW;

**Примечание:** *Здесь и далее – тепловая мощность, индицируемая на табло горелки, определяется ориентировочно блоком управления по измеренным значениям дифференциальных давлений газа и воздуха (без учета температуры газа и атмосферного давления), поэтому Pw для точного учета не пригодно.*

- **"F Pw XXXX [XXXX]"** – окно для изменения заданной тепловой мощности, относительно которой осуществляется регулирование рабочей тепловой мощности горелки. Мигающее число (подчеркнуто в скобках) означает готовность к изменению ранее заданной тепловой мощности кнопками "▲" или "▼";.

- **"F Tk XXX [XXX]"** – окно индикации значения температуры теплоносителя, где первое число – текущее (измеренное с помощью датчика BK1) значение рабочей температуры, °C; второе число [в скобках] – заданное значение рабочей температуры Tc, относительно которой осуществляется процесс переключения мощности горелки (с фиксированной на минимальную или полное отключение и обратно), °C;

- **"F Pг1 XX,X "** – окно индикации текущих значений давления газа на входе горелки перед основным автоматическим запорным клапаном АЗК1, kPa;

- **"F ГзВз XXXX XXXX"** – окно индикации величин дифференциальных давлений потоков газа и воздуха в горелке, где: первое число – текущее значение дифдавления газа dPг в газовом тракте горелки, Pa; второе число – текущее значение дифдавления воздуха dPв в воздушном тракте горелки, Pa;

- **"F Pог ±XXX (±XXX)"** – окно индикации давления в канале отходящих газов котла, где первое число соответствует текущему давлению в дымовом канале, измеренного с помощью датчика BPh1, Pa; второе число (в скобках) соответствует установленному предельному давлению, Pa, выше которого горелка должна переключиться в аварийный режим;

- **"F P<sub>г2</sub> XX.X T<sub>г</sub> XXX"** – окно индикации давления и температуры газа между запорными клапанами АЗК1 и АЗК2, где, первое число **XX.X** соответствует текущему давлению газа, измеренного датчиком P<sub>г2</sub> (кПа), а второе число **XXX** соответствует текущей температуре газа измеренной датчиком T<sub>г</sub> (°C). Измерение и регистрация указанных параметров производятся в целях проведения по определенному алгоритму контроля герметичности запорных клапанов АЗК1 и АЗК2.

#### 6.5.4 Включение горелки

Включить питание горелки. На табло должна высветиться индикация **"F СТАРТ"** – предстартовое состояние горелки. Горелка готова к работе.

#### 6.5.5 Задание фиксированной тепловой мощности

Для работы горелки в режиме **"Fix"** должны быть установлены фиксированные значения тепловой мощности **P<sub>w</sub>** и температуры регулирования **T<sub>к</sub>**. Процедура установки перечисленных параметров регулирования может быть произведена до запуска горелки или во время ее функционирования. Ниже приводится описание действий при задании тепловой мощности.

Кнопкой **">"** в соответствии со схемой рис.5 выбрать окно **"F P<sub>w</sub> XXXX [XXXX]"** и нажать кнопку **"En"**. На табло высветится индикация **"F P<sub>w</sub> XXXX [XXXX]"**, где **[XXXX]** (мигающее 4-х разрядное число, изменяемое оператором в пределах всего диапазона регулирования тепловой мощности, по отношению к которой осуществляется регулирование). С помощью кнопок **"▲"** или **"▼"** установить требуемое значение **P<sub>w</sub>**.

Если необходимо приостановить процедуру установки **P<sub>w</sub>** и сохранить прежнее значение, нажать кнопку **"Esc"**. Произойдет сброс и выход в исходное окно индикации **"F P<sub>w</sub> XXXX [XXXX]"**. Если нет, кнопкой **"En"** ввести в память требуемое значение мощности. После чего на табло должна высветиться индикация **"F P<sub>w</sub> XXXX [XXXX]"** с новым значением **P<sub>w</sub>**.

#### 6.5.6 Установка температуры регулирования

Задание температуры регулирования до пуска горелки проводят в следующей последовательности:

Выбрать кнопкой **">"** команду **"F T<sub>к</sub> XXX [XXX]"** в соответствии со схемой рис.6 и нажать **"En"**. На табло высветится

индикация "F Tк XXX [XXX]", где [XXX] (мигающее значение температуры, изменяемое оператором в пределах от 15°C до 120°C.). С помощью кнопок "▲" или "▼" задать необходимое значение Tк.

Если требуется приостановить процедуру данного изменения и сохранить прежнее значение температуры регулирования, нажать кнопку "Esc". Произойдет сброс и выход в исходное окно индикации "F Tк XXX [XXX]". Если нет, кнопкой "En" ввести в память требуемое значение температуры регулирования. После чего на табло должна высветиться индикация "F Tк XXX [XXX]" с новым значением температуры регулирования.

#### 6.5.7 Пуск горелки

Пуск горелки производят по схеме рис.6 после вызова на табло окна основного меню "F СТАРТ" и активизации данной команды с помощью кнопки "Start". Сразу же на табло должна появиться команда "F СТОП". В течении не менее 1,5 мин горелка осуществляет позиционирование регуляторов расхода газа и воздуха, продувку камеры горения, проверку исправности устройства контроля факела, проверку герметичности автоматических запорных клапанов (для горелок "DAVA-2000" и "DAVA-3000") и розжиг факела при минимальной пусковой тепловой мощности. После розжига факела должен высветиться на блоке управления светодиод "FL".

6.5.8 Изменение оперативных параметров Pw и Tк во время работы горелки производится аналогично, как указано в п.п.6.5.5 и 6.5.6.

#### 6.5.9 Остановка горелки

Остановка горелки в режиме „Fix” может производиться автоматически (по условиям техпроцесса или при возникновении аварийной ситуации) и вручную по команде оператора.

6.5.9.1 Автоматическая остановка горелки по условиям техпроцесса производится тогда, когда температура теплоносителя, измеренная датчиком ВК1 незначительно превысит установленную Tк, при заданной рабочей тепловой мощности Pw. В этом случае горелка автоматически перейдет на минимальную рабочую мощность Pw<sub>min</sub>. Если при этом температура, продолжая расти, превысит предельно допустимую температуру Tк<sub>max</sub>, то работа горелки будет приостановлена на некоторое время, в течение которой, температура

станет меньше  $dT$  (как указано на рис.5), после чего горелка автоматически включится вновь, повторив процессы продувки, позиционирования, контроля герметичности и розжига. Каждая остановка горелки по условиям техпроцесса сопровождается постпродувкой котла.

**Примечание.** Температура  $T_{k_{max}}$  и допустимое нижнее отклонение  $dT$  устанавливаются неоперативно.

6.5.9.2 Встроенный контроль горелки функционирует непрерывно во время ее работы. *Автоматическая остановка горелки в аварийном режиме* производится тогда, когда встроенный контроль горелки обнаружит неисправность горелки или выход параметров безопасности за пределы допустимых. Должна включиться аварийная сигнализация, а на табло высветиться сообщение: “**X X АВАРИЯ XX**”. При этом произойдет остановка горелки, а на блоке управления должен погаснуть светодиод “FL”. Определение и устранение аварий произведи в соответствии с указаниями раздела 6.8.4.

Если при аварийной остановке горелки обнаружится, что факел не гаснет, в таком случае регулятор газа максимально закроется, регулятор воздуха максимально откроется, а вентилятор продолжит свою работу в режиме максимальной производительности до принятия соответствующих мер по устранению аварийной ситуации.

6.5.9.3 При необходимости, сброс аварийного состояния и выход в окно основного меню “**F СТАРТ**” производится при помощи кнопки “Esc”.

6.5.9.4 *Остановку горелки по команде оператора* производят по схеме рис.6 после вызова на табло окна основного меню “**F СТОП**” и активизации данной команды с помощью кнопки “**Stop**”. В этом случае блок управления уменьшит до минимума мощность горения, закроет электромагнитные запорные клапана и проведет постпродувку котла. При этом светодиод “FL” на блоке управления погаснет, а на табло должна высветиться индикация “**F СТАРТ**”.

## 6.6 Управление горелкой в режиме “Master”

6.6.1 В данном режиме управление горелкой производится автоматически по заданной оператором температуре регулирования теплоносителя  $T_k$ .

6.6.2 На рис. 7 приведена структурная схема меню и рабочих окон управления и представления информации блоком управления (БУ) в режиме “Master” – в рабочем и аварийном режимах.

6.6.3 Ниже приводятся основные окна меню и их назначения:

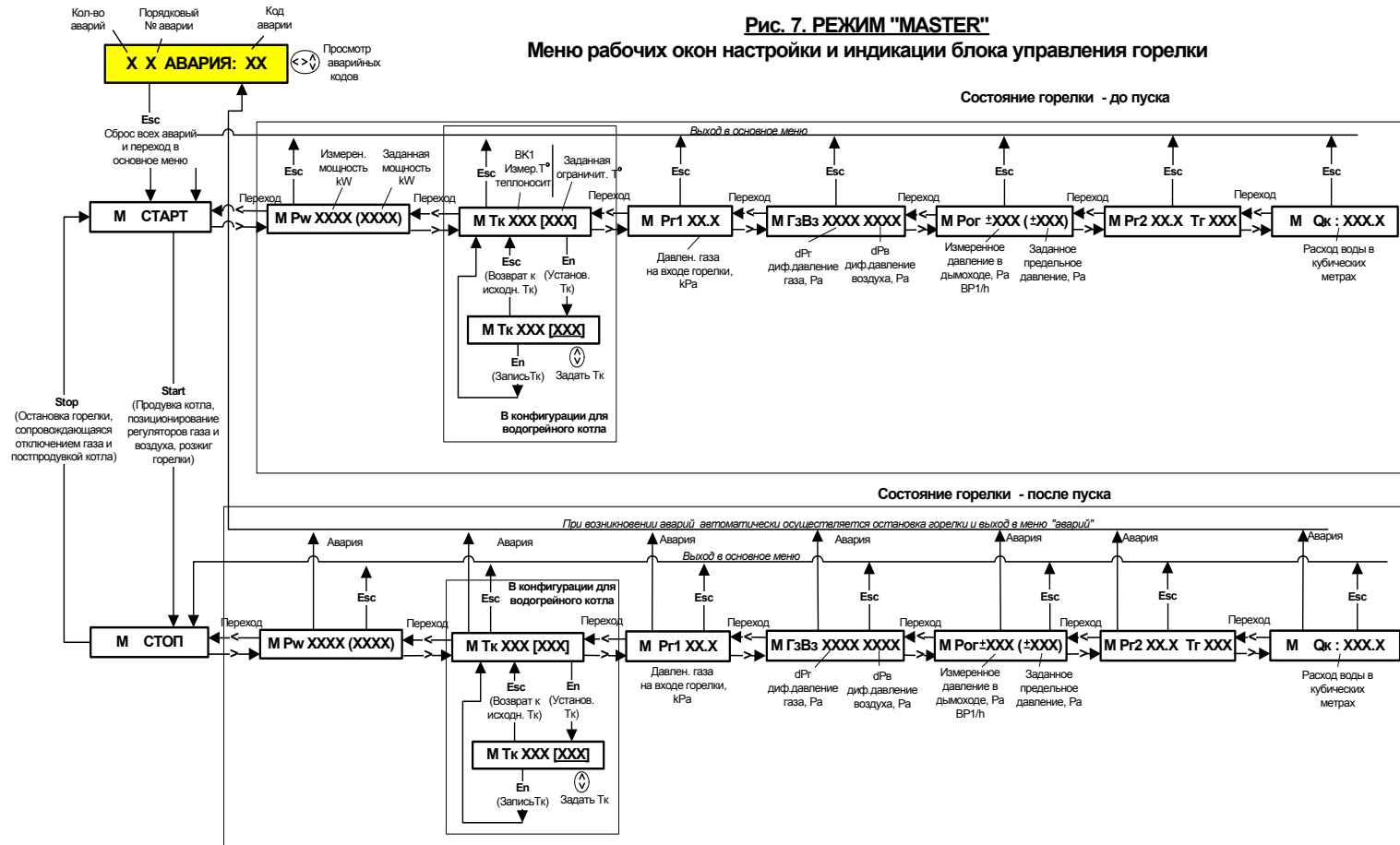
- **"М СТАРТ "** – окно основного меню, где первая буква в окне означает установленный режим работы, в данном случае указан режим “Master”, а слово **СТАРТ** означает предстартовое состояние горелки, для запуска которой достаточно нажать на кнопку “Start”.

- **"М СТОП "** - окно основного меню, где первая буква в окне означает установленный режим работы, а слово **СТОП** означает готовность горелки к остановке, если нажать на кнопку “Stop”.

- **"X X АВАРИЯ: XX"** - окно индикации аварийных состояний горелки, где первое число **X** означает количество аварий, второе число **X** – порядковый номер аварии (в списке аварий), **XX** – код аварии. Кнопками “<” и “>” или “▲” и “▼” просматривают в данном окне все активизированные аварийные коды.

- **"М Pw XXXX (XXXX)"** – окно индикации значений тепловой мощности, где: первое число – текущее значение тепловой мощности (до пуска она равна нулю), kW; второе число в скобках – автоматически заданное блоком управления горелки значение тепловой мощности, по отношению к которой должно осуществляться регулирование рабочей мощности, kW;

- **"М Tк XXX [XXX]"** – окно индикации значения температуры теплоносителя, где первое число – текущее (измеренное с помощью датчика ВК1) значение рабочей температуры, °C; второе число [в скобках] – заданное значение рабочей температуры, относительно которой осуществляется процесс регулирования температуры теплоносителя, °C;



- **"М Тк XXX [XXX]"** – окно для изменения заданной температуры, относительно которой осуществляется регулирование рабочей температуры теплоносителя. Мигающее число [подчеркнуто в скобках] означает готовность к изменению с помощью кнопок **"▲"** или **"▼"** ранее заданной температуры;
- **"М Pг1 XX,X "** – окно индикации текущих значений давления газа на входе горелки перед основным автоматическим запорным клапаном АЗК1, кПа;
- **"М ГзВз XXXX XXXX"** – окно индикации величин дифференциальных давлений потоков газа и воздуха в горелке, где: первое число – текущее значение дифдавления газа dPг в газовом тракте горелки, Pa; второе число – текущее значение дифдавления воздуха dPв в воздушном тракте горелки, Pa;
- **"М Pог ±XXX (±XXX)"** – окно индикации давления в канале отходящих газов котла, где первое число соответствует текущему давлению в дымовом канале, измеренного с помощью датчика BPh1, Pa; второе число (в скобках) соответствует установленному предельному давлению, Pa, выше которого горелка должна переключиться в аварийный режим;
- **"М Pг2 XX.X Tг XXX"** – окно индикации давления и температуры газа между запорными клапанами АЗК1 и АЗК2, где, первое число **XX.X** соответствует текущему давлению газа измеренного датчиком Pг2 (кПа), а второе число **XXX** соответствует текущей температуре газа измеренной датчиком Tг (°C). Измерение и регистрация указанных параметров производятся в целях проведения по определенному алгоритму контроля герметичности запорных клапанов АЗК1 и АЗК2.

#### 6.6.4 Включение горелки

Включить питание горелки. На табло должна высветиться индикация **"М СТАРТ"** – предстартовое состояние горелки. Горелка готова к работе.

#### 6.6.5 Установка температуры регулирования

Установку фиксированного значения температуры регулирования до пуска горелки производят по схеме рис.7 в следующей последовательности:

Выбрать кнопкой **"▶"** окно **"М Тк XXX [XXX]"** и нажать **"Еп"**. На табло высветится индикация **"М Тк XXX [XXX]"**, где **[XXX]** (мигающая заданная температура, изменяемая оператором в пределах



от 15°C до 120°C,). С помощью кнопок “▲” или “▼” задать требуемое значение  $T_k$ .

Если необходимо приостановить процедуру установки  $T_k$  и сохранить прежнее значение, нажать кнопку “Esc”. Произойдет сброс и выход в исходное окно индикации “М  $T_k$  XXX [XXX]”. Если нет, кнопкой “En” ввести в память требуемое значение температуры регулирования. После чего на табло должна высветиться индикация “М  $T_k$  XXX [XXX]” с новым значением температуры регулирования.

#### 6.6.6 Пуск горелки

Пуск горелки производят по схеме рис.7 после вызова на табло окна основного меню “М СТАРТ” и активизации данной команды с помощью кнопки “Start”. Сразу же на табло должна появиться команда “М СТОП”. В течении не менее 1,5 мин горелка осуществляет позиционирование регуляторов расхода газа и воздуха, продувку камеры горения, проверку исправности устройства контроля факела, проверку герметичности автоматических запорных клапанов (для горелок “DAVA-2000” и “DAVA-3000”) и розжиг факела при минимальной пусковой тепловой мощности. После розжига факела должен высветиться на блоке управления светодиод “FL”.

6.6.7 Изменение фиксированной температуры регулирования  $T_k$  во время работы горелки производится аналогично, как указано в п.6.6.5.

#### 6.6.8 Остановка горелки

Остановка горелки в режиме „Master” может производиться автоматически (по условиям техпроцесса или при возникновении аварийной ситуации) и вручную по команде оператора.

6.6.8.1 Автоматическая остановка горелки по условиям техпроцесса производится тогда, когда температура теплоносителя, измеренная датчиком ВК1 незначительно превысит установленную  $T_k$ , при заданной рабочей тепловой мощности  $P_w$ . В этом случае горелка автоматически перейдет на минимальную рабочую мощность  $P_{w_{min}}$ . Если при этом температура, продолжая расти, превысит предельно допустимую температуру  $T_{k_{max}}$ , то работа горелки будет приостановлена на некоторое время, в течение которой, температура станет меньше  $dT$  (как указано на рис.5), после чего горелка автоматически включится вновь, повторив процессы продувки,

позиционирования, контроля герметичности и розжига. Каждая остановка горелки по условиям техпроцесса сопровождается постпродувкой котла.

6.6.8.2 Встроенный контроль горелки функционирует непрерывно во время ее работы. *Автоматическая остановка горелки в аварийном режиме* производится тогда, когда встроенный контроль горелки обнаружит неисправность горелки или выход параметров безопасности за пределы допустимых. Должна включиться аварийная сигнализация, а на табло высветиться сообщение: **“X X АВАРИЯ XX”**. При этом произойдет остановка горелки, а на блоке управления должен погаснуть светодиод “FL”. Определение и устранение аварий произвести в соответствии с указаниями раздела 6.8.4.

Если при аварийной остановке горелки обнаружится, что факел не гаснет, в таком случае регулятор газа максимально закроется, регулятор воздуха максимально откроется, а вентилятор продолжит свою работу в режиме максимальной производительности до принятия соответствующих мер по устранению аварийной ситуации.

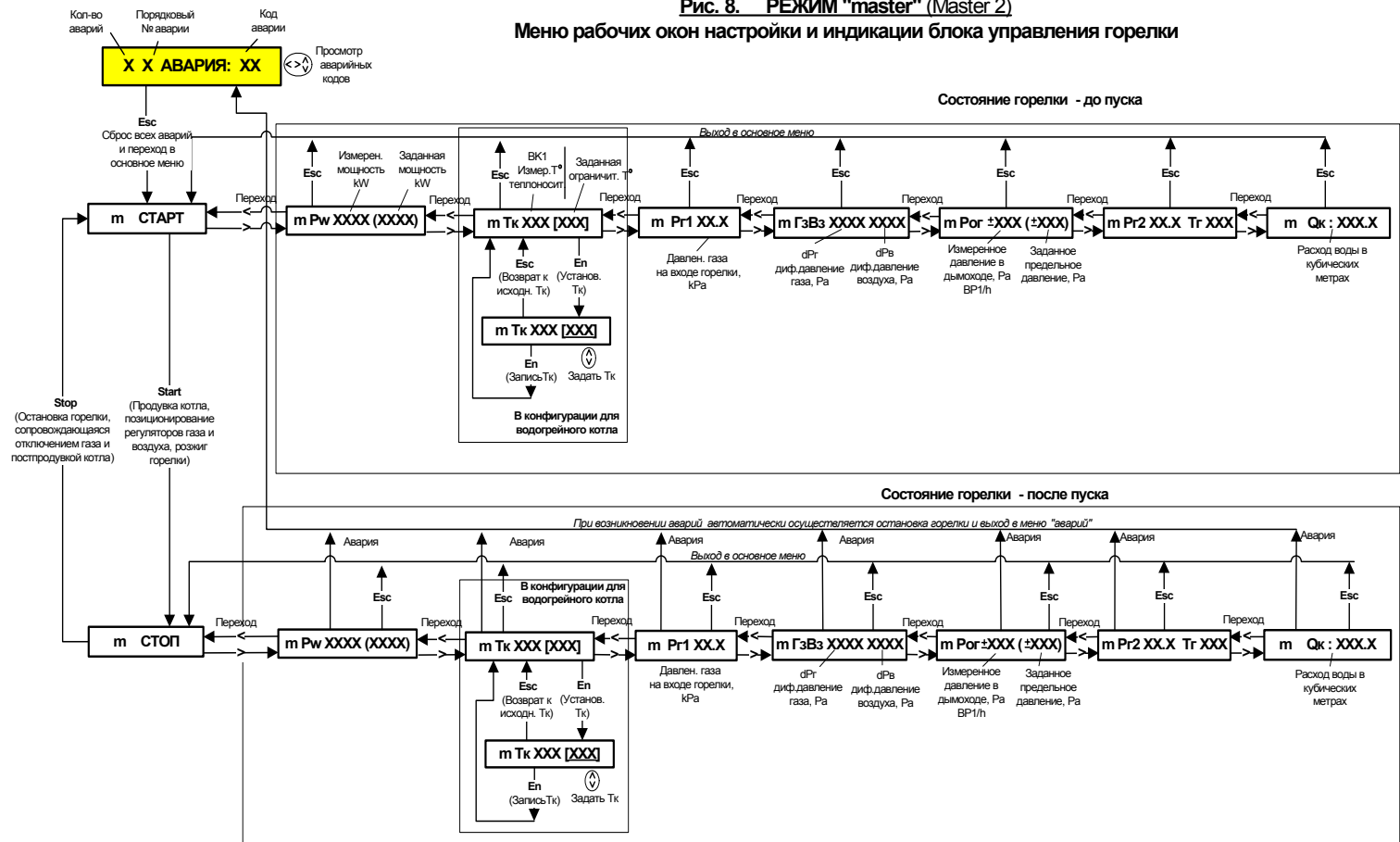
6.6.8.3 При необходимости, сброс аварийного состояния и выход в окно основного меню **“М СТАРТ”** производится при помощи кнопки “Esc”.

6.6.8.4 *Остановку горелки по команде оператора* производят по схеме рис.6 после вызова на табло окна основного меню **“М СТОП”** и активизации данной команды с помощью кнопки **“Stop”**. В этом случае блок управления уменьшает до минимума мощность горения, после чего закрывает электромагнитные запорные клапаны, проводит постпродувку котла и контроль герметичности запорных клапанов. При этом должен погаснуть светодиод “FL” на блоке управления, а на табло должна высветиться индикация **“М СТАРТ”**.

## 6.7 Управление горелкой в режиме “master” (Master 2)

6.7.1 В горелке предусмотрен также режим дистанционного управления “**master**” (“Master 2” - сокращенно “**m**”), обеспечивающий дистанционное включение или выключение горелки сигналами от внешнего управляющего контроллера, при этом включенная горелка работает по программе режима “**Master**”. Сигнал включения **Start** передается на горелку замыканием сухих контактов реле. Сигнал выключения **Stop** выдается размыканием контактов указанного реле. Структура меню представлена на рис. 8.

**Рис. 8. РЕЖИМ "master" (Master 2)**  
**Меню рабочих окон настройки и индикации блока управления горелки**



## 6.8 Управление горелкой в режиме “Slave”

6.8.1 В данном режиме управление горелкой производится от центрального контроллера котельной установки (КУ). Информационное сопряжение блока управления горелки с контроллером КУ осуществляется по стандартному стыку RS 485.

6.8.2 На рис. 9 приведена структурная схема меню и рабочих окон управления и представления информации блоком управления в режиме “Slave” – в рабочем и аварийном режимах.

6.8.3 Ниже приводятся основные окна меню и их назначения:

- **“X X АВАРИЯ: XX”** - окно индикации аварийных состояний горелки, где первое число X означает количество аварий, второе число X – порядковый номер аварии (в списке аварий), XX – код аварии. Кнопками “◀” и “▶” или “▲” и “▼” просматривают в данном окне все активизированные аварийные коды.

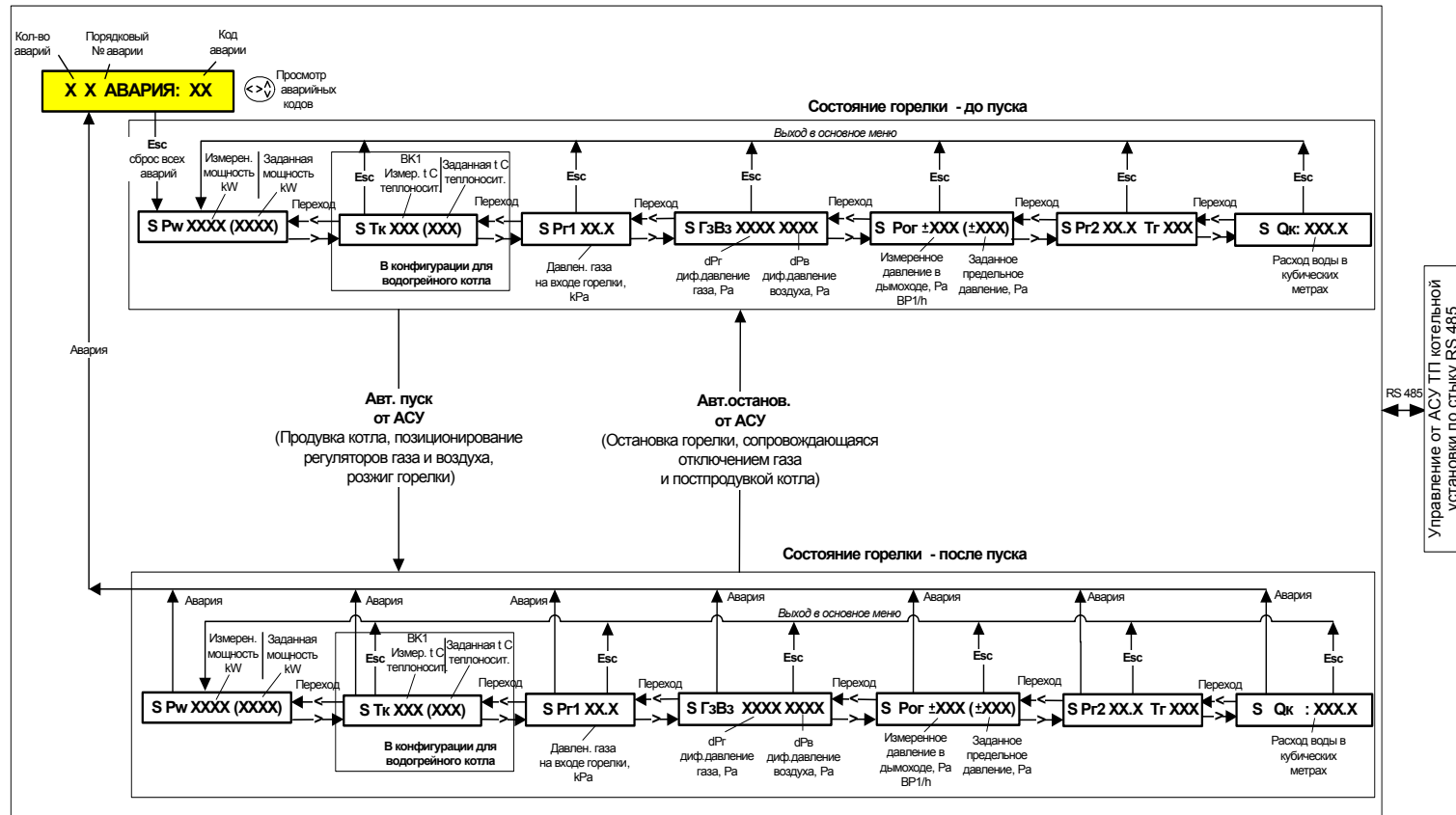
- **“S Pw XXXX (XXXX)”** – окно индикации тепловой мощности, где, первое число – текущая тепловая мощность, kW; второе число в скобках – автоматически заданное блоком управления горелки значение тепловой мощности, по отношению к которой должно осуществляться регулирование рабочей мощности, kW;

- **“S Tк XXX (XXX)”** – окно индикации значения температуры теплоносителя, где первое число – текущее (измеренное с помощью датчика ВК1) значение рабочей температуры, °C; второе число (в скобках) – заданное контроллером КУ значение рабочей температуры, относительно которой осуществляется процесс регулирования температуры теплоносителя, °C;

- **“S Pr1 XX,X ”** – окно индикации текущих значений давления газа на входе горелки перед основным автоматическим запорным клапаном АЗК1, kPa;

- **“S ГзВз XXXX XXXX”** – окно индикации величин дифференциальных давлений потоков газа и воздуха в горелке, где: первое число – текущее значение дифдавления газа dPг в газовом тракте горелки, Pa; второе число – текущее значение дифдавления воздуха dPв в воздушном тракте горелки, Pa;

**Рис. 9. РЕЖИМ "SLAVE "**  
**Меню рабочих окон настройки и индикации БУ горелки**



- “S P<sub>ог</sub> ±XXX (±XXX)” – окно индикации давления в канале отходящих газов котла, где первое число соответствует текущему давлению отработанных газов, измеренному с помощью датчика ВРh1, Ра; второе число (в скобках) соответствует установленному предельному давлению, Ра, выше которого горелка должна переключиться в аварийный режим работы;

- “S P<sub>г2</sub> XX.X T<sub>г</sub> XXX” – окно индикации давления и температуры газа между запорными клапанами АЗК1 и АЗК2, где, первое число XX.X соответствует текущему давлению газа измеренного датчиком P<sub>г2</sub> (кПа), а второе число XXX соответствует текущей температуре газа измеренной датчиком T<sub>г</sub> (°C). Измерение и регистрация указанных параметров производится в целях проведения по определенному алгоритму контроля герметичности запорных клапанов АЗК1 и АЗК2.

#### 6.8.4 Включение горелки

Включить питание горелки. На табло должна высветиться индикация "S P<sub>w</sub> XXXX (XXXX)" Горелка готова к работе.

#### 6.8.5 Управление горелкой

6.8.5.1 Управление горелкой (пуск, установка параметров регулирования, остановка) и опрос ее состояния производится автоматически центральным контроллером котельной установки.

6.8.5.2 Несмотря на то, что горелка управляется дистанционно, текущие параметры можно рассматривать на табло горелки по схеме рис. 7:

#### 6.8.6 Остановка горелки

Остановка горелки производится автоматически по условиям техпроцесса или по аварийной причине.

6.8.6.1 Автоматическая остановка горелки по условиям техпроцесса производится тогда, когда температура теплоносителя, измеренная датчиком ВК1 незначительно превысит установленную T<sub>c</sub>, при заданной рабочей тепловой мощности P<sub>w</sub>. В этом случае горелка автоматически перейдет на минимальную рабочую мощность P<sub>w<sub>min</sub></sub>. Если при этом температура, продолжая расти, превысит предельно допустимую температуру T<sub>k<sub>max</sub></sub>, то работа горелки будет

приостановлена на некоторое время, в течение которой, температура станет меньше  $dT$  (как указано на рис.5), после чего горелка автоматически включится вновь, повторив процессы продувки, позиционирования, контроля герметичности и розжига. Каждая остановка горелки по условиям техпроцесса сопровождается постпродувкой котла.

6.8.6.2 Если при аварийной остановке горелки обнаружится, что факел не гаснет, в таком случае регулятор газа максимально закроется, регулятор воздуха максимально откроется, а вентилятор продолжит свою работу в режиме максимальной производительности до принятия соответствующих мер по устранению аварийной ситуации.

- *Автоматическая остановка горелки в аварийном режиме* производится тогда, когда встроенный контроль горелки обнаружит неисправность горелки или выход параметров безопасности за пределы допустимых. Должна включиться аварийная сигнализация, а на табло высветиться сообщение: “**X X АВАРИЯ XX**”. При этом произойдет остановка горелки, а на блоке управления должен погаснуть светодиод “FL”. Сведения об аварийном состоянии горелки незамедлительно поступят на контроллер котельной установки.

Определение и устранение аварий произвести в соответствии с указаниями раздела 7.

Встроенный контроль горелки функционирует непрерывно во время ее работы. Если обнаружена неисправность или несоответствие параметрам безопасности, то работа горелки блокируется. При необходимости, сброс аварийного состояния и выход в окно основного меню “**S Pw XXXX (XXXX)**” производится при помощи кнопки “Esc”.



## 7 ОПИСАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

7.1 Блок управления обеспечивает постоянный контроль исправного функционирования горелки.

7.2 В случаях выхода из строя горелки или её компонентов незамедлительно блокируется подача газа, включается аварийная сигнализация – работа горелки приостанавливается. На табло отображается следующая индикация “**X X АВАРИЯ XX**”, где: первое число **X** – количество выявленных аварий, второе число **X** – порядковый № аварии, - третье 2-х разрядное число **XX** – код аварийной ситуации.. Если количество аварий больше 1, то с помощью кнопок “>”, “<”, “▲”, “▼” можно прочесть все номера зафиксированных аварий и соответствующие им условные коды аварий. По этим кодам определить возможные неисправности горелки в соответствии с таблицей 1 и принять меры к их устранению.

Таблица 1

Аварийная ситуация		Возможные неисправности
Код	Причина аварии	
1*	Т° в котле > макс. допустимой	Температура воды в котле больше предельно заданной; Неисправность аварийного термостата SK1max
2*	Давление в котле < мин. допустимого	Давление пара в котле меньше предельно заданного; Неисправность датчика давления ВР1
3*	Давление в котле > макс. допустимого	Давление пара в котле меньше предельно заданного; Неисправность аварийного прессостата SP1 <sub>max</sub> ; Неисправность датчика давления ВР1;
4*	Уровень воды < мин. допустимого	Аварийная остановка горелки по сигналу «Уровень воды меньше минимально допустимого»
5*	Уровень воды > макс. допустимого	Аварийная остановка горелки по сигналу «Уровень воды больше максимально допустимого»

6*	Давление в дымоходе > макс. допустимого	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Дымоход перекрыт;</li> <li>▪ Неисправен датчик давления ВРн;</li> <li>▪ Установлено неверное значение предельно допустимого давления тяги</li> </ul>
7	Нет розжига	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отсутствует поступление газа;</li> <li>▪ Наличие воздуха в газопроводе;</li> <li>▪ Неисправно устройство искрообразования;</li> <li>▪ Искрообразование происходит вне зоны розжига;</li> </ul>
8	Факел не гаснет	Неисправность автоматических запорных клапанов АЗК1 и АЗК2
9	Давление газа < мин. допустимого	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Давление газа на входе горелки меньше минимально допустимого;</li> <li>▪ Датчик Рг1 неисправен</li> </ul>
10	Давление газа > макс. допустимого	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Давление газа на входе горелки больше максимально допустимого;</li> <li>▪ Датчик Рг1 неисправен</li> </ul>
11	Срыв пламени	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Воздух в газопроводе;</li> <li>▪ Неисправность цепей устройства контроля пламени;</li> <li>▪ Регулятор РВ неисправен;</li> <li>▪ Регулятор РГ неисправен</li> </ul>
12	Отказ устройства контроля пламени	Устройство контроля пламени неисправно
13	КЗ цепи контроля пламени	Короткое замыкание электрода контроля пламени на корпус горелки
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	Отказ АЗК1	Отсутствие герметичности АЗК1
18	Отказ газовых клапанов	Отсутствие герметичности газовых клапанов АЗК2, АЗК3
19	Отказ системы вентиляции	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отказ вентилятора горелки;</li> <li>▪ Отказ регулятора расхода воздуха (РВ);</li> <li>▪ Датчик dPв дифдавления воздуха неисправен;</li> </ul>

20	Отказ управления по картограмме	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Отказ регулятора расхода воздуха (РВ);</li> <li>▪ Отказ регулятора расхода газа (РГ)</li> </ul>
21	Отказ dPв	Датчик dPв дифдавления воздуха неисправен
22	Отказ dPг	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Датчик dPг дифдавления газа неисправен;</li> <li>▪ Отказ регулятора расхода газа (РГ)</li> </ul>
23*	Внешняя авария	Остановка горелки по причине поступления аварийного сигнала от внешних устройств
24	Авария сетевого питания	Напряжение электропитания ниже минимально допустимого
25	Было отключение сетевого питания	Остановка горелки по причине прерывания подачи электроэнергии
26	РВ не открывается	Неисправен регулятор воздуха РВ
27	РВ не закрывается	Неисправен регулятор воздуха РВ
28	РГ не открывается	Неисправен регулятор газа РГ
29	РГ не закрывается	Неисправен регулятор газа РГ
30*	Отказ датчика Тк котла (ВК1)	Датчик температуры котловой воды неисправен
31*	Отказ датчика Т° внешней среды (Text)	Датчик температуры внешней среды неисправен
32*	Отказ датчика тяги Pог (VPh)	Датчик давления / разрежения в дымоходе неисправен
33*	Отказ датчика O <sub>2</sub>	Анализатор кислорода неисправен
34*	Отказ датчика Тг	Датчик температуры газа Тг для контроля герметичности запорных клапанов неисправен
35	Отказ датчика Pг 1	Датчик давления газа Pг 1 на входе горелки неисправен
36*	Отказ датчика Pг 2	Датчик давления газа Pг 2 для контроля герметичности запорных клапанов неисправен

**Примечание:** Коды аварий помеченных (\*) не отображаются на табло в случае отсутствия в конфигурации горелки измерительных средств, которым соответствуют данные коды.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы горелки в течение всего срока её эксплуатации.

Рекомендуемая периодичность и виды технического обслуживания:

- ежемесячное техническое обслуживание;
- годовое техническое обслуживание.

### 8.2 Ежемесячное техническое обслуживание

#### 8.2.1 При ежемесячном техническом обслуживании:

- Проверяется комплектность горелки;
- Производится визуальный осмотр внешнего состояния горелки, её датчиков и исполнительных устройств, соединительных разъемов и кабелей;
- Протираются наружные поверхности горелки от пыли и грязи мягкой тряпкой;
- Продуваются с помощью воздуха сквозные отверстия в штуцерах для подключения измерительных датчиков давления.

#### 8.2.2 Производят контроль безопасности работы горелки:

- Закрывают кран подачи газа при работающей горелке для того, чтобы убедиться в срабатывании датчика давления газа на входе или устройства контроля пламени и включения аварийной сигнализации.
- Кратковременно отключить электропитание работающей горелки от внешнего рубильника, при этом система безопасности должна выключить автоматические запорные клапаны горелки и обеспечить ее защиту от самопроизвольного пуска после возобновления подачи электроэнергии. Должна сработать аварийная сигнализация.

– Во время работы горелки отсоединить от блока управления кабель с разъемом X5. Так проверяют реакцию горелки при неисправностях измерительных датчиков температуры. Горелка должна автоматически отключиться и должна сработать аварийная сигнализация.

### 8.3 Годовое техническое обслуживание

8.3.1 Годовое техническое обслуживание производит наладчик газоиспользующего оборудования.

8.3.2 При годовом техническом обслуживании производят демонтаж горелки и проверяют:

- комплектность,
- состояние горелки и ее компонентов,
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий,
- крепление деталей и узлов в изделии, надежность паек и контактных соединений.

8.3.3 Промывают спиртом контакты разъемных соединений.

8.3.4 Производят очистку от пыли, грязи и нагара наружных и внутренних поверхностей горелки с помощью мягкой тряпки.

8.3.5 Отсоединяют сигнальные трубки для подключения измерительных датчиков давления от штуцеров. Прочищают с помощью воздуха под давлением сквозные отверстия в штуцерах. Запрещается продувка каналов измерительных датчиков давления горелки!

8.3.6 Проверяют сопротивление изоляции горелки.

8.3.7 Проверяют измерительные средства горелки.

**Примечание:** Проверка датчиков измерения давления газа и воздуха, а также других средств измерения, поставляемых в комплекте с горелкой, производится на аттестованном оборудовании в условиях фирмы-изготовителя “Romany Gaz Group” или в условиях специализированной аттестованной лаборатории по методике проверки фирмы “Romany Gaz Group”.

### 8.3.8 Производят сборку горелки.

8.3.9 Далее производят предварительную проверку исправности горелки до ее монтажа на теплоустановке. Данная проверка осуществляется в соответствии с предписаниями Инструкции по тестированию горелки по пунктам:

- 7.3 – проверка вентилятора;
- 7.4 – проверка запального устройства;
- 7.5 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК1;
- 7.6 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК2;
- 7.7 – проверка электромагнитного запорного клапана АЗК3;
- 7.8 – проверка цепей аварийной сигнализации;
- 7.9 – проверка устройства контроля пламени;
- 7.10 – проверка регулятора расхода воздуха;
- 7.11 – проверка регулятора расхода газа;
- 7.12 – проверка СОМ-порта;

8.3.10 При необходимости производят переустановку неоперативных параметров горелки в соответствии с ее Инструкцией по тестированию по пунктам:

- 6.1 – установка режима функционирования: **“Fix”**, **“Master”**, **“master”** (Master 2) или **“Slave”**;
- 8.3 – установка времени предварительной продувки;
- 8.4 – установка времени последующей продувки;
- 8.5 – установка времени позиционирования регулятора газа при розжиге;
- 8.6 – установка исходного дифдавления воздуха при розжиге;
- 8.7 – установка предельно допустимого максимального значения давления газа  $P_{r1}$  на входе горелки;
- 8.8 – установка предельно допустимого минимального значения давления газа  $P_{r1}$  на входе горелки;
- 8.9 – установка значения скорости нарастания температуры котловой воды;
- 8.10 – установка предельно допустимого давления/разрежения в дымоходе;
- 8.11 – установка предельной тепловой мощности горелки;
- 8.13 – установка верхнего предельного значения температуры регулирования;

▪ 8.14 – установки нижнего порога включения горелки, определяемого падением температуры  $T_k$  на максимально допустимое отклонение  $dT$ ;

▪ 8.15 – установка способа контроля и предельных значений расхода воды через котел.

8.3.11 Произвести калибровку датчиков давления горелки в соответствии с п. 8.16 Инструкции по тестированию горелки.

8.3.12 После установки на котле, горелку проверяют на безопасность по методике ежемесячного ТО. Затем горелку проверяют на функционирование в соответствии с указаниями раздела 6 настоящего Руководства.

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Горелку без упаковки следует хранить в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С без конденсации влаги.

9.2 Горелки в упаковке должны храниться в закрытых помещениях или под навесом.

9.3 Не допускается хранение горелок в помещениях, содержащих пыль и примеси агрессивных паров или газов.

9.4 Если предполагается, что горелка длительное время не будет эксплуатироваться, требуется её консервация. Консервацию проводить в следующем порядке:

– отсоединить горелку от газопровода;

– демонтировать горелку с теплового агрегата;

– удалить пыль, нагар с поверхностей горелки. Если горелка подвергалась воздействию влаги, её необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее двух суток;

– разъемы и датчики завернуть в промасленную бумагу и обвязать нитками;

– уложить все составные компоненты горелки (защищенные полиэтиленовыми мешками) в упаковочную тару и поместить в место длительного хранения.

9.5 Срок хранения горелки в упаковке поставщика, при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 40°С, относительной влажности до 98% и отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, составляет 1 год.

## **10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

10.1 Горелка должна транспортироваться транспортом любого вида при наличии защиты изделий от атмосферных осадков в условиях хранения 4 (Ж2) по ГОСТ 15150 и по правилам, действующим на транспорте соответствующего вида.

10.2 Транспортирование горелки в упаковочной таре может производиться в условиях температуры окружающей среды от минус 50°С до 50°С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С.

10.3 В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков и пыли. В процессе транспортирования - не кантовать.





