

**ООО «ЭЛАС»**

**Блок автоматического керування  
«Вега-1», «Вега-2» («Вега-класик»)  
«Вега-6» («Вега-класик Б»)  
Паспорт**

**Блок автоматического управления  
«Вега-1», «Вега-2» («Вега-классик»)  
«Вега-6» («Вега-классик Б»)  
Паспорт**

**Паровой котёл**

**Для «Вега-классик» версии:**

**HW: 4**

**SYS: 6.0**

**SW: cl\_bs\_kp\_07\_20** (Модуляционная газовая горелка с двумя приводами ГЗ, ВЗ)

**25.01.2011**

**Г. Фастов**



---

## Содержание.

<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>2</b>
<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>8</b>
<b>6. ПОДГОТОВКА БАУ И ПОРЯДОК РАБОТЫ ОПЕРАТОРА.....</b>	<b>9</b>
6.1. Общие положения.....	9
6.2. Регулятор давления пара в барабане котла.....	10
6.3. Регулятор уровня воды в барабане котла.....	12
6.4. Регулятор разрежения в топке котла.....	14
6.5. Дополнительные информационные окна.....	16
<b>7. ПОДГОТОВКА БАУ И ПОРЯДОК РАБОТЫ НАЛАДОЧНОГО ПЕРСОНАЛА.....</b>	<b>18</b>
7.1. Общие положения.....	18
7.2. Режимы. Выбор режима.....	19
7.3. Структура меню.....	20
7.4. Ввод пароля.....	20
7.5. Начало работы.....	21
7.6. Система.....	22
7.7. Установки.....	23
7.8. Тест.....	28
7.9. Наладка автоматических регуляторов.....	29
7.10. Регулирование разрежения в топке котла.....	30
7.11. Ручной розжиг.....	35
7.12. Наладка с контролем.....	37
7.13. Регулирование давления пара в барабане котла.....	38
7.14. Регулирование уровня воды в барабане котла.....	43
7.15. Авария.....	47
7.16. Окончание работы.....	47
<b>8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>48</b>
<b>9. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....</b>	<b>48</b>
<b>10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....</b>	<b>49</b>
<b>11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ.....</b>	<b>50</b>
<b>12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....</b>	<b>50</b>
<b>13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....</b>	<b>51</b>
<b>14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ.....</b>	<b>52</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №1. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ.....</b>	<b>53</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №2. АЛГОРИТМ РАБОТЫ.....</b>	<b>54</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №3. ОБЩИЙ ВИД.....</b>	<b>55</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>56</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №5. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЕДИНЕНИЯ ПО RS232/RS485.....</b>	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №6. ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СЧЁТЧИКИ MODBUS.....</b>	<b>57</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ №7. УПРАВЛЕНИЕ ВЕНТИЛЯТОРОМ ЕВМРАРСТ ПО RS485.....</b>	<b>58</b>

---

## 1. Назначение.

**1.1.** Настоящий паспорт является объединенным эксплуатационным документом и включает в себя техническое описание, паспорт, инструкцию по эксплуатации, формуляр и предназначен для изучения принципа действия блока автоматического управления технологическими процессами «Вега-1», «Вега-2», «Вега-6» (далее блок управления).

**1.2.** Блок управления предназначен для автоматического управления работой газовой горелки, теплотехническими режимами работы котла или теплогенератора, а также другими технологическими объектами.

В блок управления входят:

- автоматика безопасности;
- системы аварийной сигнализации;
- системы предупредительной сигнализации;
- системы технологической сигнализации;
- системы автоматического регулирования технологических параметров и режимов работы технологического объекта.

Встроенные часы с автономным источником (литиевый - срок службы до 5-ти лет) позволяют вести процессы управления по календарю, а также сохранять информацию в привязке к календарному времени. В программу заложен алгоритм, позволяющий при необходимости отслеживать зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха.

**1.3.** Блок управления соответствует ТУ У 33.3-32932312-001:2005, выпускается в следующих исполнениях:

- «Вега-1», базовом исполнении, без силовой части;
- «Вега-2», исполнение, содержащее силовую часть схемы в отдельной пластиковом боксе;
- «Вега-6», исполнение, в котором все элементы находятся в одном пластиковом боксе.

В случае неполного использования функциональных возможностей блока управления при эксплуатации допускается, по согласованию заказчика с предприятием-изготовителем, постановка блоков с ограниченными функциями управления.

**1.4.** Условия эксплуатации блока управления:

- температура окружающей среды от +5°C до +50°C;
- относительная влажность от 30% до 80%;
- вибрации с частотой до 25Гц и амплитудой до 0.1мм;
- климатическое исполнение УХЛ4.2 по ГОСТ 15150.

**1.5.** В связи с постоянными усовершенствованиями продукции возможны незначительные изменения в схеме и конструкции, не влияющие на качество работы и технические характеристики блока управления

**1.6. Термины и определение понятий.**

**Автоматика безопасности** - совокупность приборов, датчиков, исполнительных механизмов, регулирующих органов и алгоритма их работы. Назначение автоматики безопасности - при выходе из заданных пределов, какого – либо из параметров, характеризующих нормальную работу технологического объекта, прекратить подачу топлива к объекту с включением аварийной сигнализации.

**Аварийная сигнализация** - световая и звуковая сигнализация с регистрацией параметра, вызвавшего нарушение нормального режима работы технологического объекта.

**Уставка** – числовое значение параметра, при котором происходит срабатывание автоматики безопасности, предупредительной сигнализации или технологической сигнализации.

**Предупредительная сигнализация** - световая и звуковая сигнализация с регистрацией параметра, вызвавшего нарушение нормального режима работы технологического объекта.

**Технологическая сигнализация** - световая и звуковая сигнализация о выполнении команд управления технологическим объектом.

## 2. Основные технические характеристики.

2.1. Технические характеристики блока управления сведены в таблицу 1.

Таблица 1.

№	Наименование параметра	Ед. изм.	«Вега-1»	«Вега-2» / «Вега-6»
1	Напряжение питающей сети	В	220 <sub>-15%</sub> <sup>+10%</sup>	380 <sub>-15%</sub> <sup>+10%</sup>
2	Частота питающей сети	Гц	49-51	
3	Кол-во выходных каналов		16 ( 8 реле + 8 симмисторов)	
4	Макс, ток каждого выхода	А	2	
5	Кол-во дискретных входов (общее)		24	
6	Кол-во аналоговых входов (0..10В/ 0..20мА)		8	
7	Кол-во аналоговых выходов (0..10В)		3	
8	Измерение температуры термопреобразователями сопротивления		7 каналов (ТСМ50, ТСП50, ТСМ100, ТСП100, Pt100, Гр.21, Гр.23)	
9	Контроль пламени		1 канал КЭ и 2 канала УФД	
10	Контроль уровней воды		4 - канала ВАУ, ВРУ, НРУ, НАУ	
11	Индикатор		ЖКИ четырёхрядный по 20 знаков, русифицированный с подсветкой	
12	Коммуникационный порт **		Порт 1 - RS232 или RS485 (протокол ModbusRTU, Slave) Порт 2 – RS232 (модем) Порт 3 - RS232 или RS485 (протокол ModbusRTU, Master)	
13	Масса, не более	кг	2,7	5,3 / 10
14	Средний срок службы, не менее	лет	10	
15	Мощность, потребляемая блоком управления, не более	ВА	25	
16	Силовая часть*		-	Автоматический выключатель, звонок, пускатель, тепловое реле

\* По требованию заказчика состав силовой части допускается изменять

\*\* Показана типичная конфигурация. Для конкретной задачи протокол порта может изменяться.

### 3. Комплектность.

3.1. В комплект поставки входят:

- |   |       |
|---|-------|
| 1) блок управления «Вега-1» («Вега-2», «Вега-6» ) | 1 шт; |
| 2) разъем подключения**                           | 6 шт; |
| 3) паспорт, инструкция по обслуживанию            | 1 шт; |
| 4) фотодатчик УФД (по требованию заказчика)       | *     |

\* - поставляется по заказу, за отдельную плату.

\*\* - только для «Вега-1», «Вега-2».

### 4. Устройства и принцип работы.

4.1. Блок управления «Вега-1» конструктивно выполнен в одном пластмассовом боксе и не имеет силовой части. Блок управления. «Вега-2» конструктивно выполнен из двух соединённых между собой пластмассовых боксов, в одном из которых расположена силовая часть. Блок управления «Вега-6» имеет силовую часть и конструктивно выполнен в одном общем пластмассовом боксе.

В боксе управления находятся:

- плата управления;
- трансформатор питания;

В боксе силовой части находятся:

- автоматический выключатель;
- электромагнитный пускатель (один или два);
- тепловое реле (одно или два);
- звонок;

4.2. На лицевой панели блока управления расположены органы управления и индикации.

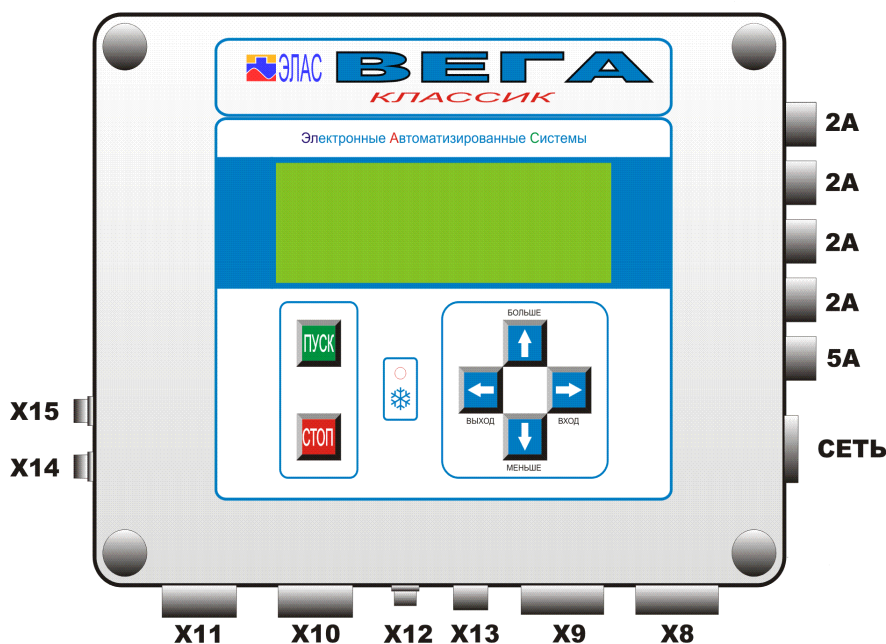


Рис.1 Блок управления «Вега -1» (без силовой части).

4.3. Работа блока управления соответствует схеме электрической принципиальной, которая построена на базе микроконтроллера фирмы ATMEL .

4.4. Система управления имеет гальваническую развязку от силовых цепей.

4.5. Выбор типа аналогового входа осуществляется DIP – переключателями SW1-SW8. Положение ON – вход 0-20 мА. Положение OFF – вход -0-10 В.

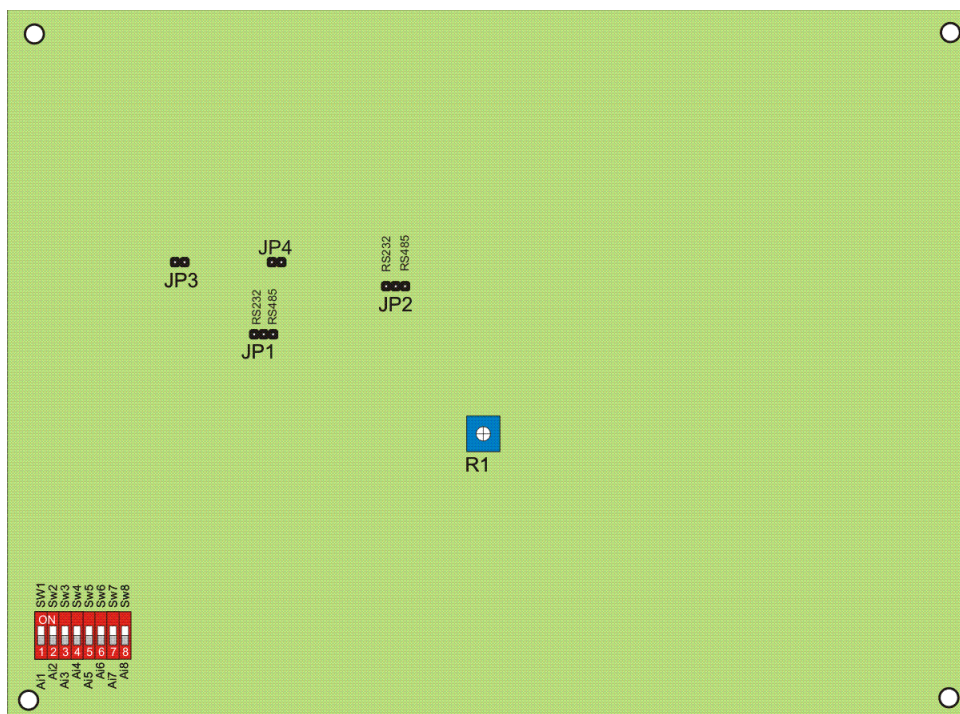


Рис.2 Расположение настроечных элементов на печатной плате.

4.6. Контрастность ЖКИ индикатора подстраивается переменным резистором R1.

4.7. Выбор интерфейса RS232 или RS485 для порта 1 производится джампером JP1, для порта 3 — джампером JP2. Для согласования линии связи RS485 на обоих концах линии подключаются согласующие резисторы сопротивлением 120 Ом (терминаторы). Таким образом если блок управлением является крайним узлом в сети RS485, то необходимо подключить резистор, замкнув джампер JP3 для порта 1 или JP4 для порта 2.

4.8. Алгоритм работы и временные характеристики блока управления определяются в процессе разработки прикладного программного обеспечения для конкретного устройства.

4.9. Блок управления обеспечивает следующие режимы работы:

- тестирование входных и выходных каналов;
- наладка соотношения газ/ воздух горелки;
- автоматический розжиг, перевод в рабочее состояние и останов в соответствии с алгоритмом;
- автоматическое регулирование мощности горелки в зависимости от давления пара;
- автоматическое регулирование уровня воды в барабане котла;
- автоматическое регулирование разрежения в топке котла;
- аварийное отключение горелки с запоминанием первопричины аварии;
- включение предупредительной сигнализации при возникновении предаварийной ситуации;
- включение внешнего источника звукового сигнала при возникновении аварийной ситуации;
- отображение на дисплее информации на протяжении всего процесса.

4.11. Программа блока управления предусматривает несколько вариантов подключений датчиков и исполнительных механизмов в зависимости от настроек в меню Установки.

Регулятор давления пара:

- 
- электроконтактный манометр ЭКМ, (позиционный закон управления);
  - аналоговый датчик давления, (ПИ или ПИД – закон управления);
  - термодатчик пара, термометр ТСМ или ТСП, (ПИ или ПИД – закон управления);

Регулятор уровня воды в барабане:

- электроды;
- аналоговый датчик уровня, (ПИ или ПИД – закон управления).

Регулятор разрежения:

- нет, при отсутствии дымососа;
- по положению, (позиционный закон управления);
- аналоговый датчик с регулирующим органом на дымоходе, (ПИ или ПИД – закон управления);
- аналоговый датчик с ПЧ на дымососе, (ПИ или ПИД – закон управления).
- по дискретным датчикам «Разрежение низкое», «Разрежение высокое», (позиционный закон управления).

Привод ГЗ, ВЗ, ДЗ :

- с трёхточечным управлением (симисторное управление);
- с аналоговым управляющим сигналом (2-10В или 0-10В);
- только для ВЗ: вентилятор со встроенным регулятором частоты вращения ebmpapst серии EC-Control - с аналоговым управляющим сигналом 0-10В;
- только для ВЗ: вентилятор со встроенным регулятором частоты вращения ebmpapst серии EC-Control с управлением по интерфейсу RS485.

**4.12.** Аварийное отключение осуществляется при следующих аварийных ситуациях:

- давление пара аварийное;
- дымосос не работает;
- разрежение низкое;
- питательный насос не работает;
- нижний аварийный уровень;
- верхний аварийный уровень;
- неисправность термодатчика;
- взрыв газов в топке;
- общекотельные параметры не в норме;
- неисправность привода ВЗ, ГЗ, ДЗ;
- давление газа низкое;
- давление газа высокое;
- вентилятор горелки не работает;
- давление воздуха ВГ низкое;
- герметичность - утечка;
- герметичность - натекание;
- кажущееся пламя 1;
- кажущееся пламя 2;
- пламя 1 отсутствует;
- пламя 2 отсутствует.

При этом подается звуковой и световой сигналы и производится соответствующая запись в Журнале аварий.

**4.13.** При срабатывании предупредительной сигнализации подается свето-звуковая сигнализация. Для этого используется выход «Внимание». Аварийного отключения не происходит. Предупредительная сигнализация осуществляется при следующих ситуациях:

- давление пара высокое;
- уровень низкий;
- уровень высокий;
- неисправность датчиков уровня;

- 
- давление воды на питательном насосе низкое;
  - давление воды на питательном насосе высокое;
  - разрежение низкое;
  - разрежение высокое.

**4.14.** Подключение внешних электрических цепей к блоку управления осуществляется в соответствии со схемой электрической подключений (Приложение 1), алгоритм работы соответствует Приложению 2.

## **5. Указание мер безопасности.**

**5.1.** К наладке, работе и обслуживанию блока управления допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие документ, удостоверяющий их право на работу с автоматизированными, газифицированными установками, изучившими настоящий паспорт.

**5.2.** Электромонтаж должен быть выполнен в соответствии с требованиями настоящей эксплуатационной документации, а также согласно ПУЭ.

**5.3.** Крышку силовой части блока допускается открывать только при отключенном напряжении питания.

**5.4.** При возникновении аварийной ситуации в процессе эксплуатации блока управления повторный пуск разрешается только после устранения первопричины отказа.

**5.5.** Все подходящие к блоку линии проводов необходимо поместить в пластиковые или металлические короба. Оболочки металлических коробов должны быть заземлены.

## 6. Подготовка БАУ и порядок работы оператора.

### 6.1. Общие положения.

6.1.1. Проверить внешним осмотром надежность мест соединений жгутов и разъёмов подключения.

6.1.2. Установить выключатель «СЕТЬ» в положение «ВКЛ». Проконтролировать кратковременное появление на дисплее надписи «Вега-классик»,

```
ВЕГА-КЛАССИК
Паровой котёл
горелка серии КП
HW: 3; SYS: 6.0; SW: 7.20
```

а затем высвечивание надписи «исходное» в основном окне:

```
ИСХОДНОЕ
0.0 =Г:0000
Рп:экм    =В:0000
УрН-Р-Р-  =Р:0000
```

В зависимости от типов применяемых датчиков и исполнительных механизмов для регулирования давления пара, уровня и разрежения надписи в основном окне различаются.

Обозначение параметров в основном окне:

Исходное - режим работы котла/горелки.

0.0 – таймер обратного счёта при выполнении шагов алгоритма работы котла.

Рп – информация о текущем давлении пара.

Ур – информация о текущем уровне воды в барабане котла.

Г – информация о положении газовой заслонки.

В – информация о положении воздушной заслонки.

Р – информация о положении дымовой заслонки или о текущем разрежении в топке котла.

Перед буквенным обозначением параметра выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии данного параметра.

6.1.3. Нажать кнопку «ПУСК», кратковременно появится надпись «тест звонка» и зазвонит звонок.

```
ТЕСТ ЗВОНКА
0.8 =Г:0000
Рп:экм    =В:0000
УрН-Р-Р-  =Р:0000
```

Затем начнется автоматическое выполнение алгоритма (см. Приложение 2) с выводом соответствующей текстовой информации о проверке герметичности, вентиляции топки котла. Если установлен обход герметичности, то проверка герметичности не выполняется.

6.1.4. После успешного розжига в основном окне появится надпись «Пл» и производится прогрев котла – надпись «прогрев» на экране.

```
ПРОГРЕВ
Пл 17.1 =Г:0097
Рп:экм    =В:0133
УрН-Р-Р-  =Р:0000
```

В зависимости от состояния котла прогрев можно досрочно завершить в любой момент, нажав кнопку «Пуск». При этом БАУ перейдёт на следующий шаг алгоритма - «работа».

```
Работа:ст.:01/08
Пл      0.0 =Г:0092
=Рп:экм      =В:0128
УРН-Р-Р-    =Р:0000
```

Поддержание заданного давления осуществляется автоматически изменением мощности, по определённым при наладке ступеням воздушной и газовой заслонок.

**6.1.5.** Для принудительного останова необходимо нажать кнопку «СТОП». При этом выполняется программа останова с выводом соответствующей информации на дисплей.

```
вентиляция
      18.5 ↓Г:0092
Рп:экм      ↑В:0128
УРН-Р-Р-    ↑Р:0000
```

При появлении надписи «исходное», перед снятием питания с блока управления, необходимо еще раз нажать кнопку «СТОП». На дисплее появится надпись «Выключите питание».

```
Выключите
питание
```

Выключить тумблер «Сеть».

**6.1.6.** При аварии перекрывается подача газа, включается звонок, на индикаторе появится аварийное сообщение.

```
Авария!
Р газа низкое
```

Если авария произошла после подачи газа, выполняется также вентиляция. Чтобы выключить звонок нажмите «Стоп». Ознакомьтесь с сообщением, затем нажмите «Выход». По окончании вентиляции БАУ перейдёт в режим исходное. После устранения причин аварии можно продолжить работу, нажав «Пуск».

## 6.2. Регулятор давления пара в барабане котла.

**6.2.1.** В зависимости от типа применяемого датчика давления пара окно регулятора давления пара различается.

**6.2.2. Тип датчик давления пара: электроконтактный манометр.**

С помощью кнопок «Выход» и «Вход» установите окно регулятора Рпара:

```
▶ ЭКМ:
Задание: -
Режим горелки: авто
Т=↓ГЗ:0097, ↓ВЗ:0080
```

При запуске блока, регулятор Р пара работает в автоматическом режиме, на что указывает надпись: «Режим горелки: авто». Поддержание заданного давления пара осуществляется автоматически изменением мощности по ЭКМ. В ручном режиме поддержание заданного давления пара не выполняется – управление мощностью горелки производится вручную. Это необходимо, например, для плавного прогрева парового котла. Чтобы перевести регулирование Р пара из автоматического в ручной режим кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим горелки: авто». Нажмите «Вход - надпись «авто» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «ручн» и нажмите «Вход». Для изменения мощности в ручном режиме установите курсор кнопками «Вниз», «Вверх» на строку «Задание». Нажмите «Вход - символ «-» будет мигающим. Затем кнопкой «Меньше» или «Больше» введите символ  $\downarrow$ ,  $\uparrow$  и нажмите «Вход». Горелка соответственно уменьшит или увеличит мощность на шаг.

Также возможно выбрать «Режим горелки:разг» - при этом будет выполняться плавная разгрузка котла (уменьшение мощности). Котёл остановится по окончанию разгрузки, если останов разрешён.

В основном окне выводится надпись «Рп:экм». Перед обозначением Рп выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии давления пара:

```

Работа:ст.:01/08
Пл      0.0  =Г:0093
#Рп:экм  =В:0139
УРН-Р-  -   =Р:0009
  
```

$\downarrow$ ,  $\uparrow$  регулирование давления пара выполняется в автоматическом режиме. Если контакт «Р пара меньше» сработал — отображается  $\downarrow$  и горелка отрабатывает шаг на уменьшение мощности. Если контакт «Р пара больше» сработал — отображается  $\uparrow$  и горелка отрабатывает шаг на увеличение мощности.

= - оба контакта ЭКМ в нормальном состоянии.

# - оба контакта ЭКМ в ненормальном состоянии. Горелка отрабатывает шаг на уменьшение мощности

$\downarrow$  - регулирование данного параметра выполняется в ручном режиме. (с окна регулятора Р пара)

! – сработал датчик «Р пара аварийное» (это приводит к аварийному отключению).

### 6.2.3. Тип датчик давления пара: аналоговый датчик Р пара.

При данном типе датчика окно регулятора пара имеет вид:

```

▶Рпара = 0.00кг/см2
Задание= 7.00кг/см2
Мощность:      0.0%
Режим горелки: авто
  
```

Р пара – текущее давление в паровом котле. Р задания – заданное давление, вводится оператором. При запуске блока, регулятор Р пара работает в автоматическом режиме, на что указывает надпись: «Режим горелки: авто». Поддержание заданного давления пара осуществляется автоматически изменением мощности, по определённым при наладке ступеням воздушной и газовой заслонок. При необходимости можно изменить задание. Для этого кнопкой «Меньше» установить курсор на строку «Задание» и нажать «Вход». Новое значение заданного давления вводится по-цифрному. Значение первой цифры заданного давления будет мигающее. Установите требуемое значение кнопками «Вверх» или «Вниз». Чтобы перейти к изменению следующей цифры, нажать «Вход». Чтобы возвратиться к

предыдущей цифре, нажмите «Выход». После ввода последней цифры новое значение заданного давления вступает в силу.

Чтобы перевести регулирование Р пара из автоматического в ручной режим кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим горелки: авто». Нажмите «Вход - надпись «авто» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «ручн» и нажмите «Вход». В ручном режиме поддержание заданного давления пара не выполняется – управление мощностью горелки производится вручную. Это необходимо, например, для плавного прогрева парового котла. Такой плавный прогрев осуществляется вручную оператором. Для задания мощности кнопкой «Меньше» установите курсор в строке «Мощность» и нажмите «Вход». Новое значение заданной мощности вводится поцифрно. Значение первой цифры заданной мощности будет мигающим. Установите требуемое значение кнопками «Вверх» или «Вниз». Чтобы перейти к изменению следующей цифры, нажать «Вход». Чтобы возвратиться к предыдущей цифре, нажмите «Выход». После ввода последней цифры новое значение заданной мощности вступает в силу.

Также возможно выбрать «Режим горелки:разг» - при этом будет выполняться плавная разгрузка котла (уменьшение мощности). Котёл остановится по окончании разгрузки, если останов разрешён.

**Обратите внимание**, если в установках разрешён останов с плавной разгрузкой котла, то при нажатии кнопки «Стоп» производится плавное снижение мощности горелки до минимальной. После достижения минимальной мощности БАУ автоматически выключает горелку и переводит котёл в режим вентиляции. В случае необходимости немедленного выключения горелки нужно повторно нажать кнопку «Стоп».

В основном окне будет выводиться текущее давление в паровом котле в кг/см<sup>2</sup>. Перед обозначением Рп выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии давления пара:

```
Работа:Мщ= 5.0%
Пл      0.0  ↑Г:0112
↑Рп 3.76кг  ↑В:0135
УРН-Р- -   ↑Р:0005
```

↓, ↑ - регулирование Р пара выполняется в автоматическом режиме и текущее значение Р пара ниже или выше заданного значения.

= - регулируемый параметр в люфте.

■ - регулирование данного параметра выполняется в ручном режиме.

! – значение данного параметра вышло за установленный диапазон, (это приводит к включению предупредительной сигнализации).

### 6.3. Регулятор уровня воды в барабане котла.

**6.3.1.** В зависимости от типа применяемого датчика уровня окно регулятора уровня воды в барабане котла различается.

#### 6.3.2. Тип датчика уровня: электроды.

С помощью кнопок «Выход» и «Вход» установите окно регулятора уровня:

```
▶ НАУ-НРУ- -
Режим управлен: авто
Питатель.насос: вкл
Рн Рв
```

Уровень воды в паровом котле контролируется с помощью датчиков уровня (НАУ, НРУ, ВРУ, ВАУ). Нижний аварийный уровень, нижний регулируемый уровень, верхний регулируемый уровень, верхний аварийный уровень. Состояние датчиков отображается в

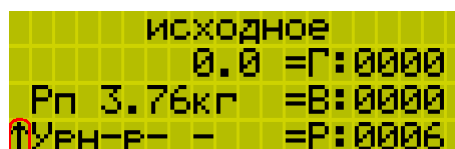
меню «Уровень воды НАУ-НРУ-ВРУ-ВАУ». Здесь, если надпись показана – значит соответствующий датчик замкнут.

При запуске блока, регулятор уровня работает в автоматическом режиме, на что указывает надпись: «Режим управлен: авто». В автоматическом режиме работы регулятора питательный насос включается, если уровень стал ниже НРУ (НРУ разомкнут). Питательный насос работает до тех пор, пока уровень в барабане не повысится до ВРУ (ВРУ замкнут). Таким образом, в процессе работы, регулятор уровня периодически включает ПН для поддержания уровня воды между НРУ и ВРУ. Чтобы перевести регулирование уровня из автоматического в ручной режим, кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим управлен: авто». Нажмите «Вход - надпись «авто» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «ручн» и нажмите «Вход». Ручной режим можно использовать, например, для принудительной подпитки котла. В ручном режиме управление ПН возлагается на оператора. Для включения ПН в установите курсор кнопками «Вниз», «Вверх» на строку «Питательн.насос». Нажмите «Вход» - ПН включится. Повторное нажатие выключит ПН.

Регулятор уровня можно перевести из выключенного состояния в автоматический или в ручной режим, не производя общего запуска котла. Это позволяет производить подпитку котла до запуска или после останова котла.

Надписи Рн Рв - соответствуют дискретным входам **Р воды на ПН низкое** и **Р воды на ПН высокое**, по которым осуществляется контроль работы ПН.

При использовании электродов для регулирования уровня воды в основном окне отображается: Урн-р-в. где отображение символов «н-р-в» - соответствует замыканию электродов НАУ-НРУ-ВРУ-ВАУ. Значение дополнительного символа перед «Ур»:



Исходное  
0.0 =Г:0000  
Рн 3.76кг =В:0000  
↑Урн-р- - =Р:0006

↑ - питательный насос включён

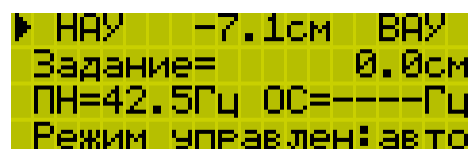
# - нарушена правильная последовательность замыкания электродов (это приводит к включению предупредительной сигнализации)

■ - регулирование уровня выполняется в ручном режиме.

! – разомкнулся НАУ или замкнулся ВАУ.

### 6.3.3. Тип датчика уровня: аналоговый.

При данном типе датчика окно регулятора пара имеет вид:



▶ НАУ -7.1см ВАУ  
Задание= 0.0см  
ПН=42.5Гц ОС=----Гц  
Режим управлен: авто

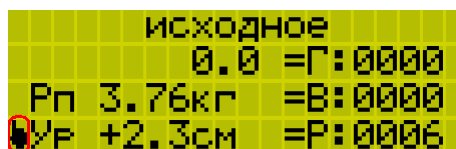
-7.1см — текущий уровень воды в барабане. Если надпись «НАУ» или «ВАУ» показана – значит соответствующий электрод замкнут. При пуске парового котла из холодного состояния поддержание заданного уровня в барабане производится оператором в ручном режиме, путём изменения частоты вращения насоса. Для этого необходимо кнопками «Вход» или «Выход» выбрать окно регулятора уровня. На ручной режим управления указывает надпись в окне «Режим управлен: ручн». Уровень контролируется визуально по уровнемерному стеклу. ПН - означает заданную частоту вращения питательного насоса. ОС - означает текущую частоту вращения. Для изменения частоты вращения насоса кнопкой «Меньше» установите курсор около надписи «ПН» и нажмите «Вход». Новое значение

заданной частоты вводится поцифрно. Значение первой цифры заданной частоты будет мигающим. Установите требуемое значение кнопками «Вверх» или «Вниз». Чтобы перейти к изменению следующей цифры, нажать «Вход». Чтобы возвратится к предыдущей цифре, нажмите «Выход». После ввода последней цифры новое значение заданной частоты вступает в силу.

После прогрева котла, поднятия давления в барабане котла и подключение потребителей (это может занять от 10 и более мин после запуска котла) перевести регулятор в автоматический режим. В данном режиме поддержание заданного уровня воды осуществляется автоматическим изменением скорости вращения насоса. При необходимости - установите заданный уровень воды. При помощи кнопки «Вниз» установить курсор на строку «Задание», нажать «Вход». Значение уровня будет мигающим. Установите требуемое значение кнопками «Вверх» или «Вниз». Подтвердите изменение кнопкой «Вход». Изменение сделано. Чтобы перевести регулирование уровня из ручного в автоматический режим кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим управлен: ручн». Нажмите «Вход - надпись «ручн» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «авто» и нажмите «Вход».

Регулятор уровня можно перевести из выключенного состояния в автоматический или в ручной режим, не производя общего запуска котла. Это позволяет производить подпитку котла до запуска или после останова котла.

В основном окне после надписи «Ур» будет выводиться текущий уровень воды в см. Перед обозначением Ур выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии уровня:



↓, ↑ - регулирование уровня выполняется в автоматическом режиме и текущее значение уровня ниже или выше заданного значения.

= - регулируемый параметр в люфтах.

■ - регулирование данного параметра выполняется в ручном режиме.

! – значение данного параметра вышло за установленный диапазон, (это приводит к включению предупредительной сигнализации)

#### 6.4. Регулятор разрежения в топке котла.

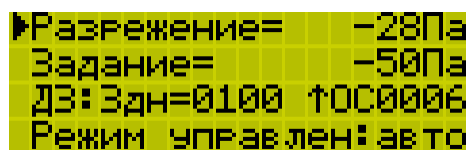
6.4.1. В зависимости от типа применяемого датчика разрежения и типа исполнительного механизма окно регулятора разрежения в топке котла различается.

##### 6.4.2. Тип датчика разрежение: нет ДЗ и по положению.

Для данных типов датчика разрежения окно регулятора разрежения не выводится. Для типа «по положению» в основном окне после символа «Р» будет выводиться значение обратной связи ДЗ.

##### 6.4.3. Тип датчика разрежения: аналоговый +ДЗ.

При данном типе датчика окно регулятора разрежения имеет вид:



Разрежение – текущее разрежение в топке парового котле. Задание – заданное разрежение, вводится оператором. При запуске блока, регулятор разрежения работает в

автоматическом режиме, на что указывает надпись: «Режим управлен: авто». Заданное разрежение поддерживается автоматически путём открытия/ закрытия ДЗ. При необходимости - установите заданное разрежение. При помощи кнопки «Вниз» установить курсор на строку «Задание», нажать «Вход». Значение разрежения будет мигающим. Установите требуемое значение кнопками «Вверх» или «Вниз». Подтвердите изменение кнопкой «Вход». Изменение сделано.

Чтобы перевести регулирование разрежения из автоматического в ручной режим кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим управлен: авто». Нажмите «Вход - надпись «авто» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «ручн» и нажмите «Вход». В ручном режиме разрежение регулируется путём изменения заданного положения ДЗ.

Регулятор разрежения можно перевести из выключенного состояния в автоматический или в ручной режим, не производя общего запуска котла. При этом включается дымосос. Это позволяет произвести вентиляцию топки котла до запуска или после останова котла.

#### 6.4.4. Тип датчика разрежения: аналоговый +ПЧ.

При данном типе датчика окно регулятора пара имеет вид:

```
▶Разрежение=   -33Па
Задание=       -50Па
ДС= 2.2Гц ОС= 0.0Гц
Режим управлен: авто
```

Данное окно аналогично предыдущему типу датчика разрежения с той разницей, что в качестве исполнительно механизма используется преобразователь частоты на дымососе, а не дымовая заслонка.

В основном окне после символа «Р» будет выводиться текущее разрежение в Па, если применяется аналоговый датчик разрежения, иначе значения обратной связи ДЗ. Перед обозначением Р выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии разрежения:

```
            исходное
            0.0 =Г:0000
Рп 4.09кг   =В:0000
!УРН-Р- -   ⓅР -60Па
```

↓ , ↑ - регулирование разрежения выполняется в автоматическом режиме и текущее значение разрежения ниже или выше заданного значения.

= - регулируемый параметр в люфте.

Ⓟ - регулирование данного параметра выполняется в ручном режиме.

! – значение данного параметра вышло за установленный диапазон, (это приводит к включению предупредительной сигнализации).

#### 6.4.5. Тип датчика разрежения: по дискретным датчикам.

При данном типе датчика окно регулятора разрежения имеет вид:

```
Разрежение: ↑
Задание:     -
▶откр       0.30
Режим управлен: авто
```

При запуске блока, регулятор разрежения работает в автоматическом режиме, на что указывает надпись: «Режим управлен: авто». Поддержание заданного разрежения осуществляется импульсами открытия или закрытия ДЗ по сигналам дискретных датчиков

«Разрежение низкое», «Разрежение высокое». В ручном режиме поддержание заданного разрежения не выполняется – управление ДЗ производится вручную. Чтобы перевести регулирование разрежения из автоматического в ручной режим кнопкой «Вниз» установите курсор на строку «Режим управлен: авто». Нажмите «Вход - надпись «авто» будет мигающей. Затем кнопкой «Меньше» измените на «ручн» и нажмите «Вход». Для подачи импульса в ручном режиме установите курсор кнопками «Вниз», «Вверх» на строку «Задание». Нажмите «Вход - символ «-» будет мигающим. Затем кнопкой «Меньше» или «Больше» введите символ  $\downarrow$ ,  $\uparrow$  и нажмите «Вход». ДЗ соответственно уменьшит или увеличит своё положение.

Регулятор разрежения можно перевести из выключенного состояния в автоматический или в ручной режим, не производя общего запуска котла. Это позволяет произвести вентиляцию топки котла до запуска или после останова котла.

В основном окне перед обозначением Р выводится дополнительный символ, сигнализирующий о состоянии разрежения:

```

      Исходное
      0.0 =Г:0000
Рп 3.96кг =В:0000
УРН-Р- -   ↑Р:0295
  
```

$\downarrow$ ,  $\uparrow$  регулирование давления пара выполняется в автоматическом режиме. Если сработал датчик «Разрежение высокое» — отображается  $\downarrow$  и ДЗ отработывает импульс на закрытие. Если сработал датчик «Разрежение низкое» — отображается  $\uparrow$  и ДЗ отработывает импульс на открытие.

= - оба датчика в нормальном состоянии.

# - оба датчика в ненормальном состоянии. ДЗ открывается.

$\downarrow$  - регулирование данного параметра выполняется в ручном режиме.

! – сработал датчик «Разрежение аварийное» (это приводит к аварийному отключению)..

## 6.5. Дополнительные информационные окна.

6.5.1. Информация о заслонках ГЗ, ВЗ, ДЗ выводится в основном и дополнительном окнах.

```

▶ Ступень: --/08
=Г0000, =В0000, =Д0000
З*Г0000, В0000, Д0000
З=Г0000, В0000, Д0000
  
```

```

      Исходное
      0.0 =Г:0000
Рп:экм  =В:0000
УРН-Р- -   =Р:0000
  
```

Г- текущее значение обратной связи ГЗ. Если дополнительный символ перед Г: ! – сработал датчик «Р газа низкое» или «Р газа высокое» (это приводит к аварийному отключению).

В- текущее значение обратной связи ВЗ. Если дополнительный символ перед В: ! – сработал датчик «Р воздуха на ВГ низкое» (это приводит к аварийному отключению). Если применяется ВГ ebmparst дополнительный символ «!» не используется. Если нет связи с ВГ ebmparst при управлении по RS485 ( Установки/ Привода/ Тип ВЗ: ebm Modbus ), вместо значения обратной связи будут прочерки: «В:----».

Р(Д)- текущее значение обратной связи ДЗ. Если дополнительный символ перед Д: ! – сработал датчик «Разрежение аварийное» (это приводит к аварийному отключению). Если применяется тип по положению в основное окно выводится обратная связь ДЗ.

где 00 - номер текущей ступени (если прочерки – текущая ступень неопределённая), 01 – ступень на которую переход (если прочерки – нет записей), =Г0000,=В0000,=Д0000 – текущие значения положения заслонок. З\*Г0000,В0000,Д0000 – промежуточное заданное

положение заслонок с учётом редуцирования (принудительного замедления заслонок). Z=Г0000,В0000,Д000 – окончательное заданное положение заслонок. У=Г0000,В0000,Д0000 – сигналы управления приводами заслонок. Используются дополнительные информационные символы:

↓, ↑ - выполняется позиционирование приводом заслонки.

= - обратная связь привода заслонки находится в допуске установки.

6.5.2. В окне температур сверху выводятся все задействованные термодатчики.

```
▶Т пара          +0.2°C
Т воздуха        -0.3°C
Ту.г.доЭМ       x   °C
Ту.г.посл       x   °C
ТводыДоЭМ       x   °C
ТводыПосл       x   °C
Т газа          x   °C
```

6.5.3. Окно наработки и времени. Нарботка котла, считается после розжига горелки. Текущая дата и время. Здесь можно изменить дату и время.

```
▶Наработка=      0401м
  Пятница
  23 Июль       2004г.
  13:51:32
```

6.5.4. Окно выбора меню

```
▶----- Меню -----
Журнал аварий
Электрооборудование
Тест/Установки: 0000
Система: 0000
Службное: 00000
```

6.5.5. Выбор окон в основном меню осуществляется кнопками «Вход» или «Выход». Переключение из окна в окно происходит по кругу. Количество окон в основном меню может быть разным - это зависит от записанной в блок программы.

---

## 7. Подготовка БАУ и порядок работы наладочного персонала.

**Внимание! Работы по данному разделу имеют право производить представители специализированных организаций, имеющих разрешение на проведение пусконаладочных работ газоиспользующего оборудования.**

### 7.1. Общие положения.

**7.1.1.** Вся информация отображается на индикаторе ЖКИ. ЖКИ – четырёхстрочный по 20 символов в каждой строке. Управление осуществляется при помощи кнопок «Пуск», «Стоп», «Вверх», «Вниз», «Вход» и «Выход».

**7.1.2.** Кнопки «Пуск» и «Стоп» предназначены только для запуска и останова теплового агрегата.

**7.1.3.** Кнопки «Вверх», «Вниз», «Вход» и «Выход» служат для перемещения по меню и для изменения данных. В левом краю индикатора находится поле курсора. Курсор передвигается с помощью кнопок «Вверх», «Вниз». Если курсора на экране нет, кнопки «Вверх», «Вниз» не работают. Кнопкой «Вход» идёт передвижение вправо, а кнопкой «Выход» - влево. Для иерархических меню кнопкой «Вход» выполняется вход в дочернее меню, соответственно кнопкой «Выход» выполняется возврат в родительское меню.

**7.1.4.** Для изменения значений также используются кнопки «Вверх», «Вниз», «Вход» и «Выход». Значение параметра вводится по-цифрному. Чтобы изменить значение какого-либо параметра установите напротив него курсор и нажмите кнопку «Вход». Значение первой цифры параметра будет мигающим. Установите первую цифру кнопками «Вверх» или «Вниз». Чтобы перейти к изменению следующей цифры, нажать «Вход». Чтобы возвратиться к предыдущей цифре, нажмите «Выход». После ввода последней цифры новое значение параметра сохраняется в памяти. Для знаковых параметров с начала вводится знак: + или -. Если введённое значение параметра превышает максимально возможное значение данного параметра, то сохраняется максимальное. Если в одной строке находится несколько редактируемых параметров, параметры вводятся по очереди слева направо.

Ниже будет отмечено отдельно, когда назначение кнопок изменяется.

## 7.2. Режимы. Выбор режима.

**7.2.1.** Состояние **исходное** – изначально при включении питания блок находится в исходном состоянии. Переход из одного режима в другой возможен только через исходное состояние.

**7.2.2.** Режим **наладка** – в этом режиме производится наладка горелки. Обеспечивается автоматический розжиг, контроль аварийных параметров.

Для входа в режим наладка необходимо установить в меню «Установки/Конфигурац.горелки /Режим: Наладка». Для этого войдите в меню «Тест/Установки», введя пароль (подробнее см. п.7.4). Установите в нижней строке «Конфигурации» нажмите «Вход».

```
Устн/Конфигурация
▶Режим:шаговый
Запалник выключ:Да
Насос UPS          :Нет
```

Установите курсор на строке «Режим» и нажмите «Вход» - надпись режима будет мигающей. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение, а затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Для начала наладки нажмите «Пуск». Как работать в наладке смотрите п. 7.11.

Для выхода из режима наладка нажмите «Стоп», при этом отключатся все исполнительные устройства, БАУ перейдёт в режим исходное. Если же «Стоп» нажата во время или после розжига, БАУ выполнит вентиляцию и перейдёт в режим исходное.

**7.2.3.** Режим **ручной** – в этом режиме также производится наладка горелки. Ручное управление исполнительными устройствами без контроля аварийных параметров. Контролируется только пламя 1,2.

Установите курсор на строке «Режим» и нажмите «Вход» - надпись режима будет мигающей. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение. Затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Для начала наладки в ручном режиме нажмите «Пуск». Как работать в режим ручного розжига смотрите п.7.10.

**ВНИМАНИЕ!!!** В режиме ручной розжиг аварийные параметры не контролируются. Контролируется только наличие пламени.

Для выхода из режима ручной розжиг нажмите «Стоп», при этом отключатся все исполнительные устройства, БАУ перейдёт в режим исходное.

**7.2.4.** Режимы **модуляционный, ступенчатый, шаговый** – рабочие режимы БАУ, в которых блок обрабатывает алгоритм работы теплового агрегата. Данные режимы отличаются между собой способом поддержания заданного давления пара. (подробнее см. п.7.12).

Для входа в рабочий режим - нажмите «Пуск». Если запуск не произошел, это означает, что не записаны ступени 0 (ступень розжига), 1(ступень прогрева) и 2. Для записи необходимо войти в режим наладка с контролем или ручной розжиг.

Для выхода из режима работа нажмите «Стоп». Если «Стоп» нажата вовремя или после розжига, БАУ выполнит вентиляцию и перейдёт в режим исходное.

**7.2.5.** Состояние **авария** – в этом состоянии БАУ выполняет аварийный останов с вентиляцией или без вентиляции, а также полностью открывается ВЗ и закрывается ГЗ. Звонок отключается кнопкой «СТОП». Затем БАУ переходит в исходное состояние (подробнее см. п.7.13).

---

**7.2.6.** Для **окончания работы** нажмите «Стоп». На индикаторе появится «Выключите питание». Выключите питание выключателем «Сеть» для «Вега-1», «Вега-2» или вводным автоматом для «Вега-6».

### **7.3. Структура меню.**

Меню состоит из шести частей.

**7.3.1.** Основное меню – отображается в режиме **наладка с контролем** и в режиме **работа**.

**7.3.2.** Меню ручного розжига – отображается в режиме **ручной розжиг**.

**7.3.3.** Меню Журнал аварий. Всегда доступно.

**7.3.4.** Меню Тест/установки. Доступ по паролю. Не доступно в работе.

**7.3.5.** Меню Система. Доступно в работе по паролю.

**7.3.6.** Меню Службное. Доступ по паролю.

### **7.4. Ввод пароля.**

**7.4.1.** Для входа в меню Тест/Установки, Система, Службное необходимо ввести пароль. Пароль вводится по-цифрному. Для входа в меню Тест/Установки, Система код по умолчанию: 0000. Меню Службное необходимо только для производителя блока управления с отдельным паролем. Если введён неверный пароль кратковременно появится:



Изменить пароль можно в меню Установки/Код доступа.

## 7.5. Начало работы.

7.5.1. При включении питания кратковременно отображаются название теплового агрегата, горелки, версия исполнения блока, версия операционной системы и программы.

```
ВЕГА-КЛАССИК
Паровой котёл
горелка серии КП
HW: 3; SYS: 1.0; SW: 7.00
```

Для ускорения вывода сообщений нажимайте «Вход» либо «Выход».

7.5.2. Далее на индикаторе появится основное окно

```
исходное
0.0 =Г:0000
Pп:зкм   =В:0000
УРН-Р-Р- =Р:0000
```

В зависимости от типов применяемых датчиков и исполнительных механизмов для регулирования давления пара, уровня и разрежения надписи в основном окне различаются.

7.5.3. Для начала работы в автоматическом режиме необходимо произвести настройку регулятора разрежения, произвести наладку горелки (соотношение газ/воздух), настройку регулятора уровня, регулятора давления задать корректные значения в меню Установки. Наладка горелки производится в режимах наладка с контролем и ручной розжиг. Наладку регуляторов разрежения и уровня можно выполнять во всех наладочных и в рабочих режимах. В меню Установки находятся статические параметры. Доступ к ним только в исходном состоянии, т.е. при неработающем котле.

7.5.4. Для проверки датчиков и исполнительных устройств служит меню Тест.

## 7.6. Система.

7.6.1. Меню система доступно по паролю. Возможно войти в работу. Содержит:

```
---- Система ----  
▶Таблица ступеней  
Наладочная информ.  
Счетчик ModbusSlave
```

7.6.2. Таблица ступеней - просмотр записанных ступеней

```
Табл. ступеней: 00/04  
▶ГЗ:0010 ВЗ:0015  
ДЗ:0025
```

где 00 - номер ступени, 04 - количество ступеней, ГЗ:0010 ВЗ:0015 ДЗ:0025 – записанные значения положения (обратной связи) заслонок ступени 00. Для просмотра таблицы ступеней используйте кнопки «Вверх», «Вниз».

7.6.3. В меню наладочная информация устанавливается разрешение показывать уставки дополнительную информацию о работе регулятора давления пара, уровня и разрежения. При отсутствии разрешения наладочная информация скрыта внизу окна и не доступна оператору. Данные уставки можно изменять и просматривать в процессе работы, не останавливая котёл. Такая информация имеется внизу окон регуляторов.

7.6.4. Счётчики Modbus.

```
▶CP1:01811 CP5:00000  
CP2:00113 CP6:00000  
CP3:00000 CP7:00000  
CP4:01811 CP8:00002
```

Назначение диагностических счётчиков Modbus описано в приложении №6.

## 7.7. Установки.

Перед началом настройки регуляторов и наладкой горелки следует произвести корректные установки.

**7.7.1.** Введите пароль и выберите «Установки» (подробнее см.п. 7.4).

**7.7.2.** В меню установки можно выбрать один из следующих разделов:

- «Инверсии входов» - установка параметров входных дискретных датчиков;
- «Демпфирования» - установка времен демпфирования;
- «Конфигурация горелки» - установка режимов работы горелки;
- «КИПиА котла» - установка применяемых типов датчиков давления пара, уровня воды и разрежения, а также исполнительных устройств;
- «Временные» - установка временных параметров по диаграмме работы горелки (Приложение №2);
- «Тип датчиков ТС» - выбор типа термодатчика;
- «Привода» - выбор типа управления приводов ГЗ, ВЗ и ДЗ и запуск автонастройки;
- «Код доступа» - установка кода доступа (пароля);
- «Наработка» - изменение счётчика наработки парового котла.
- «Modbus-Slave» - сетевые настройки для работы с ПК;
- «Modbus-Master» - сетевые настройки для обмена с вентилятором ebmpapst;

**7.7.3.** Установка инверсии входов. Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Инверсии входов» нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке название датчика. В конце строки указан тип датчика: «н.р.» (нормально разомкнут) или «н.з.» (нормально замкнут). Нормальным состоянием считается неаварийное состояние в работе. При необходимости измените тип датчика. Для этого нажмите «Вход» - тип инверсии датчика будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение, затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Инверсии входов», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

**7.7.4.** Установка времен демпфирования. Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Демпфирование» нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке название контролируемого параметра (входа). В конце строки указано время демпфирования по данному входу в секундах. Время демпфирования - время нечувствительности по датчику (входу). Если в течение времени демпфирования сигнал не пришёл в норму, блок управления переходит в режим аварии. Данные установки необходимы в условиях шумов и при замедленном срабатывании исполнительных устройств. При необходимости измените время демпфирования. Значение времени демпфирования вводится по-цифрному. Для этого нажмите «Вход» - значение будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение. Затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Демпфирования», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

Отдельно отметим параметр задержка контроля пламени1 «Задер.кнтр.пл1». Это максимально допустимое время отсутствия пламени1 от момента включения клапана запальника. Аналогично: задержка контроля пламени2 – максимально допустимое время отсутствия пламени2 от момента включения клапана горелки. «Задер.кнтрВГ» - задержка контроля давления воздуха на ВГ, от момента включения ВГ. Аналогично задержка контроля разрежения.

---

«РвнаВГ при ОСвз» — пороговое значения сигнала обратной связи вентилятора горелки ebmrapst после которого выполняется контроль «Р воздуха на ВГ низкое». Значение по умолчанию 400.

Также контролируется работа приводов ГЗ, ВЗ. Параметр «Привод ГЗ/ ВЗ» определяет максимальное допустимое время нахождения заслонки за пределами люфта.

**7.7.5. Установка конфигурации горелки.** Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). В данном разделе производится установка различных параметров. Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Конфигурации» нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке одну из следующих надписей.

- «Режим» - выбор режима работы:

- **модуляционный** – рабочий режим, плавное изменение мощности (т.е. не по ступеням). Для поддержания температуры используется ПИД регулирование.

- **ступенчатый** – рабочий режим, мощность изменяется по ступеням, записанным при наладке, ступенчатое регулирование.

- **шаговый** – рабочий режим, мощность изменяется пошагово. В отличии от ступенчатого режима положения ГЗ и ВЗ изменяются не по ступеням, а пошагово. Шаг изменения положения ГЗ задаётся в меню Установки/ Конфигурации. Положение ВЗ вычисляется из таблицы ступеней.

- **наладка** – наладочный режим с контролем всех аварийных параметров. Запуск производится автоматически согласно алгоритму работы.

- **ручной** – наладочный режим. Запуск производится вручную. Выполняется только контроль наличия пламени.

- «Шаг привода ГЗ» - величина изменения положения привода ГЗ при шаговом режиме работы;

- «Запальник выключ» - запальник выключить. Если установлено «Да», клапан запальника выключается после розжига горелки;

- «Насос VPS» - герметичность проверяется с помощью устройства проверки герметичности VPS504 со встроенным насосом. Время проверки задаётся параметром «Натекание». Если используется устройство проверки герметичности VPS504 установить «Да», если используется клапан безопасности – установить: «Нет»;

- «Обход герметич.» - обход герметичности. Если установлено «Да», проверка герметичности не выполняется, сразу выполняется продувка. Для горелок менее 2,0 МВт проверка герметичности не требуется;

- «Кл.без.норм.отк» - клапан безопасности нормально открыт. Исполнение клапана безопасности;

- «Технол.останов» - если установлено «Да» - горелка выключается и переходит в режим «работа.гор.выкл» при превышении Р пара уставки (или при срабатывании дискретного датчика «Р откл.гор»). Повторный розжиг начинается с шага «проверка герметичности». Если установлено «Нет» - горелка работает постоянно;

- «Разгрузка» - разрешение на плавную разгрузку котла при нажатии кнопки "Стоп". Производится плавное снижение мощности горелки до минимальной с темпом, который задаётся установкой **Разг.0.1%за.** После достижения минимальной мощности БАУ автоматически выключает горелку и переводит котёл в режим вентиляции;

В конце строки указано состояние: «Да» или «Нет». При необходимости измените состояние. Для этого нажмите «Вход» - состояние будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените состояние. Затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Конфигурации», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

---

**7.7.6. Установка КИПиА котла.** В данном меню выбирается установка применяемых типов датчиков давления пара, уровня воды и разрежения, а также исполнительных устройств

**Типы датчика давления.**

- «ЭКМ» - блок управления поддерживает заданное давление пара по электроконтактному манометру. При выборе данного датчика устанавливается режим горелки «шаговый».

- «Аналоговый» - блок управления поддерживает заданное давление пара по аналоговому датчику давления пара. При выборе данного датчика устанавливается режим горелки «модуляционный». Используется ПИД-закон регулирования.

- «ТС» - температура пересчитывается в давление пара по датчику «Т пара». При выборе данного датчика устанавливается режим горелки «модуляционный». Используется ПИД-закон регулирования.

**Типы датчика уровня.**

- «Электроды» - блок управления поддерживает заданный уровень воды в паровом котле по электродам.

- «Аналоговый» - блок управления поддерживает заданный уровень воды в барабане котла по аналоговому датчику давления пара. Исполнительным устройством является преобразователь частоты (ПЧ) на ПН. Сигнал управления на ПЧ подаётся с аналогового выхода **Управление ПН**. Используется ПИД-закон регулирования.

**Типы датчика разрежения.**

- «Нет ДЗ». ДЗ отсутствует.

- «По положению». Привод ДЗ (с обратной связью) работает совместно с приводом воздушной заслонкой. Параметры управления привода ДЗ задаются в меню «Установки/Привод ДЗ». В наладке для каждой ступени настраиваются соответствующие положения ГЗ, ВЗ и ДЗ. Движение дымовой заслонки происходит одновременно с воздушной заслонкой. При вентиляции воздушная и дымовая заслонки полностью открываются.

- «Аналоговый+ДЗ». Если установлен аналоговый датчик разрежения, а исполнительным устройством является привод ДЗ. При использовании аналогового датчика разрежения, выполняется пересчёт сигнала в разрежение. Используется ПИД-закон регулирования.

- «Аналоговый+ПЧ». Аналогично типу: аналоговый+ДЗ. Одно отличие: исполнительным устройством является преобразователь частоты (ПЧ) на ДС. Сигнал управления на ПЧ подаётся с аналогового выхода **Управление ДС**. Также используется ПИД-закон регулирования.

- «Дискрет.датчики». Если установлены два дискретных датчика «разрежение низкое» с механической настройкой на величину разрежения  $R_{мин}$  и «разрежение высокое» с механической настройкой на величину разрежения  $R_{макс}$ . Для поддержания разрежения используется дымовая заслонка (ДЗ). Управление приводом ДЗ осуществляет БАУ сигналами ~220В: „открыть ДЗ” и „закрыть ДЗ”.

**7.7.7. Установка временных параметров.** Удобно рассматривать совместно с диаграммой работы теплового агрегата (Приложение №2). Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Временные» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке название временного параметра. В конце строки указано значение параметра в секундах. При необходимости измените значение. Значение временных параметров вводится по-цифрному. Для этого нажмите «Вход» - значение будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение, затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Временные», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

Отдельно отметим следующие параметры:

- **Пред.вент** – предварительная вентиляция. В случае образования конденсата на колбе датчика пламени УФД, датчик регистрирует ложное пламя, что при запуске теплогенератора приводит к аварийному останову по аварии «Ложное пламя 1,2». Для устранения необходимо выполнять предварительную вентиляцию с целью сушки датчика УФД.

**7.7.8. Выбор типа термодатчика.** Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Тип датчиков ТС» нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке название одного из следующих температурных датчика. В конце строки указан тип датчика. Для каналов 1-7: «ТСМ-100», «ТСМ-50», «ТСП-100», «ТСП-50», «Pt-100», «Гр.21», «Гр.23», «Выкл». При отключённом канале проверка на рабочий диапазон не выполняется. Рабочий диапазон для термодатчиков ТСМ от -50°C до +180°C, для термодатчиков ТСП -50°C до +600°C. При превышении диапазона авария - обрыв, при понижении за диапазон авария - к.з. При необходимости измените тип датчика. Для этого нажмите «Вход» - тип датчика будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените тип, затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Тип датчиков ТС», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

**7.7.9. Установки Привода.** В этом разделе устанавливаются тип управления приводом заслонок ГЗ, ВЗ, ДЗ запускается автонастройка. Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Привода» нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке название одного из следующих параметров:

**Тип привода** – выбор типа управления приводом заслонки. БАУ может управлять приводами заслонок двух типов: с симмисторным (трёхточечное управление: дискретные сигналы закрыть/открыть) или с аналоговым управлением (0-10 В). Подробно о типе ВЗ: ebn Modbus в Приложении №7.

**Ограничение** – предельное положение заслонки, после которого заслонка не открывается (для верхнего ограничения) или не закрывается (для нижнего ограничения). Для симмисторного управления заводская установка нижнего ограничения 0, верхнего ограничения: 1000. Для аналогового управления заводская установка нижнего ограничения 200, верхнего ограничения: 1000.

**Редуцирование** – задаёт темп изменения заданого положения заслонки. Измеряется в условных единицах в секунду. Используется для принудительного замедления приводов заслонок. Редуцирование ГЗ, ВЗ, ДЗ происходит только при включённом дымососе. Заводская установка: 100.

**Автонастройка** – запускает автонастройку привода. В процессе автонастройки по определённому алгоритму на привод подаются сигналы управления. По реакции привода на сигнал управления определяются коэффициенты алгоритма позиционирования. Для запуска автонастройки нажмите «Вход». Длительность автонастройки от 3 до 10 минут. В ходе выполнения автонастройки показывается процент выполнения. Возможно проведение настройки на нескольких приводах одновременно. Если привод не подключен (неисправен) или неправильно выбран тип привода заслонки, на экран выводится следующее сообщение:



**Ошибка  
автонастройки**

---

Если коэффициенты, вычисленные в процессе автонастройки оптимальные – позиционирование привода выполняется точно, без колебаний около заданного значения. Если позиционирование выполняется медленно или быстро, но со значительными колебаниями, необходимо повторно провести автонастройку. Более подробная информация находится в документе «Заводские настройки БАУ Вега для горелок серии КП.pdf». Во время процесса автонастройки приводов запуск агрегата в работу блокируется. Автонастройка привода ДЗ возможна, только если в меню установок датчика разрежения выбран тип датчика «по положению» или «аналоговый+ДЗ».

**7.7.10. Установка кода доступа (пароля).** Пароль служит для ограничения доступа в меню тест, установки, система. Меню Службное необходимо только для производителя блока управления и имеет отдельный пароль. Для входа в меню установки введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Установки» и нажмите «Вход». Кнопками «Вверх», «Вниз» установите в нижней строке «Код доступа» нажмите «Вход». По умолчанию код 0000. Нажмите «Вход» - первая цифра пароля мигает. Кнопками «Вверх», «Вниз» установите первую цифру, затем нажмите «Вход»- мигает вторая цифра. Чтобы изменить предыдущую цифру нажмите «Выход», для изменения следующей цифры нажмите «Вход». После ввода последней цифры мигание прекратится – новый код введён. Обязательно запишите или запомните новый код доступа. Забыв код, вы не сможете войти в меню тест, установки и система. Выйдите из меню «Код доступа», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

**7.7.11. Установка наработки.** При необходимости измените значение наработки парового котла. Значение наработки вводится по-цифрному. Для этого нажмите «Вход» - значение будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение, затем подтвердите изменение, нажав «Вход». При этом мигание прекратится. Выйдите из меню «Наработка», нажав «Выход», а затем выйдите из меню «Установки», снова нажав «Выход».

**7.7.12.** БАУ ВЕГА имеет возможность принимать и передавать данные по интерфейсу RS232 или RS485, используя протокол Modbus. Используется только режим RTU. Широковещательный режим не поддерживается. БАУ может работать как ведущее или как подчинённое устройство. Характеристики соединения сведены в таблицу - см. Приложение 5. Для работы по сети необходимо правильно установить все сетевые настройки. Для анализа соединения используются диагностические счётчики - см. Приложение №6.

---

## 7.8. Тест.

**7.8.1.** Меню тест предназначено для проверки датчиков и исполнительных устройств. Для входа в меню тест введите пароль (подробнее см. п.7.4.). Кнопками «Вверх», «Вниз» выберите «Тест» и нажмите «Вход».

**7.8.2.** В меню тест кнопками «Вверх», «Вниз» можно выбрать один из следующих разделов:

- «Дискретные вход» - проверка дискретных входов;
- «Аналоговые вход» - проверка аналоговых входов;
- «Датчики темп-ры» - проверка температурных датчиков;
- «Выходы» - проверка выходов;
- «Аналоговые вых.» - проверка аналоговых выходов;

Для входа в выбранный раздел нажмите «Вход». Ниже описано, как работать в каждом разделе.

**7.8.3.** Проверка дискретных входов. Установите в нижней строке название проверяемого входа. В конце строки указано реальное состояние: «Замк»(замкнут) или «Разм» (разомкнут). Если изменить состояние проверяемого датчика, то надпись в конце строки должна измениться.

**7.8.4.** Проверка аналоговых входов. Установите в нижней строке название проверяемого аналогового входа. В конце строки показано значение напряжения на аналоговом входе в условных единицах (диапазону 0В-10В соответствует 0000-1023). При изменении напряжения на данном входе, значение сигнала (в условных единицах) должно линейно измениться.

**7.8.5.** Проверка температурных датчиков. Установите в нижней строке название проверяемого датчика температуры. В конце строки показано значение температуры на датчике в градусах Цельсия. При изменении температуры, значение должно измениться.

**7.8.6.** Проверка выходов. Установите в нижней строке название проверяемого выхода. В конце строки указано состояние: «Вкл» или «Выкл». Если нажать кнопку «Вход» состояние проверяемого выхода изменится. Обратите внимание, если тип управления приводами ГЗ, ВЗ аналоговое, то управление приводами осуществляется с меню «Аналоговые вых.»

**7.8.7.** Проверка аналоговых выходов. Установите в нижней строке название проверяемого выхода. В конце строки указано напряжение на выходе в условных единицах (диапазону 0В-10В соответствует 0000-1023). Для этого нажмите «Вход» - значение будет мигающим. Кнопками «Вверх» или «Вниз» измените значение - напряжение на выходе должно также измениться. Для окончания нажмите «Вход». При этом мигание прекратится. Обратите внимание, если тип управления приводами ГЗ, ВЗ симисторное, то управление приводами осуществляется с меню «Выходы».

Примечание: При установке «Установки/ КИПиА котла/ Датчик разрежения/ Аналоговый +ПЧ» для управления ПЧ дымососа используется аналоговый выход «Управление ГЗ»

При установке «Установки/ КИПиА котла/ Датчик уровня/ Аналоговый» для управления ПЧ насос используется аналоговый выход «Управление ДЗ»

### 7.9. Настройка автоматических регуляторов.

Автоматические регуляторы применяемые в БАУ «Вега» осуществляют ПИД-регулирование по формуле:

$$Y = K_{II} \cdot \left( \Delta P + \frac{c}{T_{II}} + T_{ID} \cdot \frac{\Delta P - \Delta P_{-1}}{\Delta t} \right)$$

где  $Y$  – воздействие регулятора от 0% до 100%,  $K_{II}$  – коэффициент пропорциональности,  $\Delta P$  – разница заданного значения параметра  $P_{\text{задания}}$  и текущего значения параметра  $P_{\text{текущего}}$ :

$$\Delta P = P_{\text{задания}} - P_{\text{текущее}}$$

$\Delta P_{-1}$  – предыдущая разница  $\Delta P$ ,  $c$  – сумма разницы  $\Delta P$ :

$$c = \sum_{i=-\infty}^0 \Delta P$$

В окне регулятора содержится информация о работе ПИД-регулятора, где

- Режим управления – выбор режима регулятора (автоматический или ручной);
- Автонастройка – предварительная автоматическая настройка ПИ / ПИД регулятора. Автонастройка используется только для регулятора давления пара в барабане котла;
- Строка задания воздействия в ручном режиме управления индивидуальная для каждого регулятора;
- Т – текущее значение параметра;
- З - заданное значение параметра ;
- П - значение пропорциональной составляющей в %;
- И - значение интегральной составляющей в %;
- Д - значение дифференциальной составляющей в %;
- В - выход, т.е. воздействие ПИД-регулятора в %.

В дальнейшем будет рассматриваться только регулятор с ПИД-законом управления, так как регуляторы с П, ПИ и ПД-законами управления являются частным случаем регулятора с ПИД-законом управления.

## 7.10. Регулирование разрежения в топке котла.

**7.10.1.** При наладке парового котла первым настраивается регулятор разрежения. Для создания разрежения в топке котла используется дымосос ДС. Степень разрежения регулируется дымовой заслонкой (ДЗ) или частотой вращения ДС. Настройка регулятора разрежения выполняется из окна регулятора разрежения. Окно регулятора разрежения различается в зависимости от «Установки/ КИПиА котла/ Датчик разрежения».

**7.10.2.** Для типа «Нет ДЗ» и «по положению» регулятор по разрежению не используется. Для типа «по положению» привод ДЗ (с обратной связью) работает совместно с приводом воздушной заслонкой. Параметры управления привода ДЗ задаются в меню «Установки/ Привода/». В наладке для каждой ступени настраиваются соответствующие положения ГЗ, ВЗ и ДЗ. Движение дымовой заслонки происходит одновременно с воздушной заслонкой. При вентиляции воздушная и дымовая заслонки полностью открываются.

Чтобы стабилизировать разрежение в момент розжига для типа «по положению» в меню «Установки/ КИПиА котла/ Для типа по положен» задаются дополнительные точки ДЗ. Используются два дополнительных положения ДЗ (прогрев1 поз., прогрев2 поз.). Эти дополнительные параметры можно изменять в меню «Установки/ КИПиА котла/ Для типа по положен» поля «Прогрев1 поз.», «Прогрев2 поз.», а также в режиме наладки в меню настройки ступеней розжига, поля «Записать ДЗпрогрев0», «Записать ДЗпрогрев1».

После розжига горелки выдерживается пауза («Пауза1прогр»), после чего заслонке задаётся задание «Прогрев1 поз.». При попадании привода в люфт выдерживается пауза «Пауза2прогр» и задаётся задание «Прогрев2 поз.». После того как привод станет в новое положение снова выдерживается пауза «Пауза3прогр» и агрегат начинает штатный прогрев.

Данный метод стабилизации горения в момент розжига горелки используется при установке «Установки/ КИПиА котла/ Для типа по положен/ ...:Да».

**7.10.3.** Для типа «Аналоговый+ДЗ» для измерения разрежения аналоговый датчик разрежения, а исполнительным устройством является привод ДЗ. В этом случае привод ДЗ работает независимо от привода ВЗ. Для данного типа окно регулятора имеет вид:

```
►Разрежение=      -28Па
Задание=          -50Па
ДЗ:Здн=0100 ↑000006
Режим управлен:автo
►---ПИД-регулятор---
Т:      0Па, З:      0Па
П:      0.0, И:      0.0
Д:      0.0, В:      0.0
►Выборка      :      0.50с
Кп       :      0.5
Полоса      :      2000Па
Ти        :           6с
Тд        :           0с
Зона нечувств:  0Па
-----Пересчёт -----
►Код:0000-> Р: +80Па
мин :  0 = +80Па
макс:1023 = -80Па
Выборка      :0.10с
►-----Настройки-----
```

Работа	:	-25Па
Вентиляция	:	-50Па
Разр. низкое	:	0Па
Разр. высокое	:	-70Па
Люфт п.с.	:	+10Па
Огранич. нижнее	:	0
Огран. верхнее	:	1000

Выполняется автоматическое поддержание разрежения по ПИД закону. Регулятор может работать в автоматическом или в ручном режимах. В автоматическом режиме управление ДЗ осуществляется ПИД-регулятором. В ручном режиме управление ДЗ выполняется оператором из данного меню. При запуске используется автоматический режим.

Установка параметров ПИД регулирования.

«**Выборка**» - период вычисления составляющих ПИД-регулятора.

«**Кп**» - пропорциональный коэффициент ПИД регулирования. Влияет на начальный темп выхода на заданное разрежение. Чем больше коэффициент, тем быстрее выход на заданное разрежение. Если наблюдается значительное превышение задания или необходим более плавный выход, без превышения задания, то пропорциональный коэффициент следует уменьшить. С другой стороны, если выход на задание длительный - нужно увеличить пропорциональный коэффициент.

«**Полоса**» - полоса пропорциональности задаёт диапазон [Задание-Полоса ... Задание + Полоса] в котором работает интегральное и дифференциальное звено ПИД регулятора. Связана с Кп соотношением:  $K_p * \text{Полоса} / 10 = 100,0\%$ . Если разрежение ниже полосы - выход = 100%, если выше полосы 0% - выход = 0%.

«**Ти**» - интегральным коэффициент ПИД. При небольшом расхождении заданного и текущего разрежения (менее полосы) работает интегральное звено ПИД - регулятора, в то время, как влияние пропорционального коэффициента незначительное. Интегральное звено «доводит» разрежение до заданного значения. Если в течение длительного времени не удаётся выйти на задание - время интегрирования нужно уменьшать. Если наблюдаются значительные колебания около задания, значит выбрано малое время интегрирования и его необходимо увеличить. Обратите внимание, что для увеличения влияния интегрального звена - время интегрирования нужно уменьшать, а для уменьшения влияния нужно увеличивать – обратнопропорциональная зависимость.

«**Тд**» - дифференциальный коэффициент ПИД. Для регулятора разрежения данный коэффициент рекомендуется задать равным нулю. При коэффициенте Тд = 0 регулирование приобретает ПИ – характер.

«**Зона нечувс**» - зона нечувствительности. При расхождении заданного и текущего разрежения на величину менее зоны нечувствительности пересчёт воздействия ПИД-регулятора не выполняется. Данная установка используется для уменьшения количества срабатываний исполнительного механизма регулирующего органа при небольшом отклонении от задания. Однако чем шире зона нечувствительности, тем хуже точность регулирования.

Заводская установка: Выборка = 0,5 сек. Кп = 1.5. Полоса = 667 Па. Ти = 6 сек. Тд = 0 сек. Зона нечувс = 10 Па. Окончательно коэффициенты подбираются при наладке.

Воздействие регулятора (0 - 100%) пересчитывается в заданное положение ДЗ (Ограничение нижнее - Ограничение верхнее). Для улучшения качества регулирования необходимо ограничивать рабочий диапазон хода ДЗ. Ограничение верхнее — положение ДЗ, после которого последующее открытие ДЗ приводит к незначительному приращению разрежения.

Окно регулятора разрежения доступно в режимах ручной розжиг, наладка с контролем и во всех рабочих режимах работы. Предварительную настройку ПИД регулятора удобно выполнять в режим «ручной розжиг», не выполняя розжига горелки. Для этого необходимо включить вентилятор горелки и открыть ВЗ наполовину.

Сначала настраивается Кп. Регулятор переводится в пропорциональный режим работы. При этом  $T_i = 30000$  сек (таким образом влияние интегральной составляющей пренебрежительно мало).  $T_d = 0$  сек.

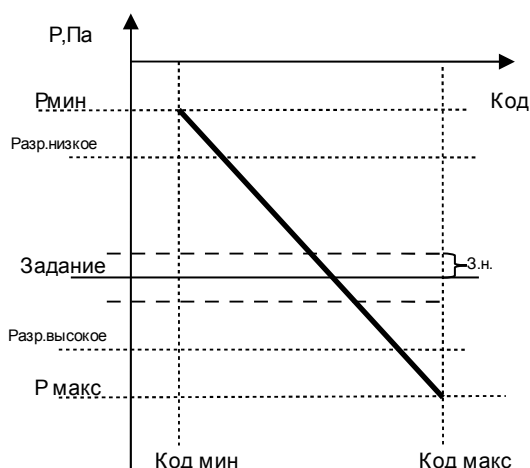
Изменив скачком задание, например с -25 Па до -150 Па, наблюдаем за изменением текущего разрежения. Изменяя Кп добиваемся отсутствия колебаний разрежения, при скачкообразном изменении задания. Если происходят колебания разрежения, то Кп необходимо уменьшать. В качестве начального значения можно использовать заводскую установку Кп.

Далее приступаем к подбору  $T_i$ . Интегральное звено «доводит» разрежение до заданного значения. Необходимо добиться плавного выхода без значительного превышения задания. Если в течение длительного времени не удаётся выйти на задание - время интегрирования нужно уменьшать. Если наблюдаются значительные колебания около задания, значит выбрано малое время интегрирования и его необходимо увеличить. Обратите внимание, что для увеличения влияния интегрального звена - время интегрирования нужно уменьшать, а для уменьшения влияния нужно увеличивать – обратно пропорциональная зависимость. В качестве начального значения можно использовать заводскую установку  $T_i$ .

Проверить качество регулирования можно при открытии/ закрытии ВЗ. Если регулятор плохо обрабатывает данные возмущения - необходимо провести подстройку коэффициентов ПИД.

Окончательная настройка регулятора разрежения проводится в рабочем режиме. Наиболее неблагоприятный режим для регулятора разрежения — резкий набор или сброс мощности горелки. Если регулятор не успевает поддерживать заданное разрежение, то необходимо ввести редуцирование на ГЗ и ВЗ = 3..8, чтобы уменьшить темп изменения мощности горелки. Смотрите «Установки/ Привода», параметр редуцирование. Для увеличения скорости регулирования также можно увеличить Кп.

При использовании аналогового датчика разрежения, выполняется пересчёт сигнала в разрежение:



Коэффициенты Код мин, Код макс,  $P_{\text{мин}}$ ,  $P_{\text{макс}}$  устанавливаем в данном меню. Кодом является значение напряжения на аналоговом входе в условных единицах (диапазону 0В-5В или 0В-10В соответствует 0000-1023).

з.н. - зона нечувствительности ПИД - регулятора.

**Работа** – заданное разрежение в работе.

**Вентиляция** – заданное разрежение при вентиляции топки котла.

**Разр.низкое** – нижний порог срабатывания предупредительной сигнализации. При превышении данного значения появится сообщение «Разрежение низкое».

**Разр.высокое** – верхний порог срабатывания предупредительной сигнализации. При превышении данного значения появится сообщение «Разрежение высокое».

**Люфт п.с.**– зона нечувствительности, необходимая для работы предупредительной сигнализации. Выполняется также временное демпфирование предупредительной сигнализации - параметр: «Установки/ Демпфирование/ Разрежение».

**Ограничение** – предельное положение заслонки ДЗ, после которого заслонка не открывается (для верхнего ограничения) или не закрывается (для нижнего ограничения). Для симмисторного управления заводская установка нижнего ограничения 0, верхнего ограничения: 1000. Для аналогового управления заводская установка нижнего ограничения 200, верхнего ограничения: 1000.

**7.10.4. Аналоговый+ПЧ.** Аналогично типу: аналоговый+ДЗ. Одно отличие: исполнительным устройством является преобразователь частоты (ПЧ) на ДС. Сигнал управления на ПЧ подаётся с аналогового выхода **Управление ДС**. Также используется ПИД - регулирование. Для данного типа окно регулятора имеет вид:

```
▶Разрежение= +80Па
Задание= -50Па
ДС= 0.0Гц ОС= 0.0Гц
Режим управлен:выкл
---ПИД-регулятор---
Т: 0Па, З: 0Па
П: 0.0, И: 0.0
▶Д: 0.0, В: 0.0
▶Выборка : 0.50с
Кп : 0.5
Полоса : 2000Па
Ти : 6с
Тд : 0с
Зона нечувств: 0Па
-----Пересчёт-----
▶Код:0000-> Р: +80Па
мин : 0 = +80Па
макс:1023 = -80Па
Выборка :0.10с
▶-----Настройки-----
Работа : -25Па
Вентиляция : -50Па
Разр.низкое : 0Па
▶Разр.высокое: -70Па
Люфт п.с. : +10Па
Управл. ДС мин: 0
Управл. ДС макс:1023
▶-Пересчёт для ПЧ ДС
-----Управление-----
Код мин. : 0
Код макс. : 1023
▶f мин. : 0.0Гц
```

```
f макс.      : 50.0Гц
--Обратная связь--
Код мин.     : 0
Код макс.    : 1023
f мин.       : 0.0Гц
f макс.      : 50.0Гц
```

Воздействие регулятора (0 - 100%) пересчитывается в сигнал управления ПЧ (Управл.ДС мин — Управл.ДС макс).

Также имеются установки для пересчёта аналоговых сигналов управления и обратной связи (код) преобразователя частоты в частоту вращения (Гц). Кодом является значение напряжения на аналоговом входе/выходе в условных единицах (диапазону 0В-5В или 0В-10В соответствует 0000-1023).

**7.10.5.** Для типа «**дискрет.датчики**» используются два дискретных датчика «разрежение низкое» с механической настройкой на величину разрежения  $R_{мин}$  и «разрежение высокое» с механической настройкой на величину разрежения  $R_{макс}$ . Для поддержания разрежения используется дымовая заслонка (ДЗ). Управление приводом ДЗ осуществляет БАУ сигналами ~220В: „открыть ДЗ” и „закрыть ДЗ”. Окно регулятора:

```
Разрежение: !
Задание: -
откр      0.76
Режим управлен: авто
Пауза рег. : 3.00с
Импульс   : 1.00с
```

Регулирование выполняется следующим образом:

1) Когда значение разрежение  $P$  находится в пределах  $R_{мин} < P < R_{макс}$  ДЗ не изменяет своего положения.

2) При  $P < R_{мин}$  на привод ДЗ подаётся импульс открытия.

2) При  $P > R_{макс}$  на привод ДЗ подаётся импульс закрытия.

4) После открытия/закрытия ДЗ отрабатывается **пауза регулирования**. При этом показания датчиков разрежения игнорируются.

5) В меню «Установки/Инверсия» задаются нормальные состояния контактов датчиков разрежения. Нормальное состояние - состояние, в котором разрежение находится в норме. Например, задано «разрежение низкое: н.з.» и «разрежение высокое: н.з.». Если оба датчика замкнуты – это означает, что разрежение  $P$  находится в пределах  $R_{мин} < P < R_{макс}$ . Если, например, датчик «разрежение низкое» разомкнут, а датчик «разрежение высокое» замкнут, то  $P < R_{мин}$ .

**7.10.6.** Не зависимо от значения «Установки/ КИПиА котла/ Датчик разрежения» контролируется разрежение по дискретному датчику «Разрежение аварийное». Если датчик регистрирует снижение разрежения в течении времени демпфирования, происходит аварийный останов.

## 7.11. Ручной розжиг.

7.11.1. Выберите режим «Ручной» в меню «Установки/ Конфигурац.горелки/ Режим» и нажмите «Пуск». В течение двух секунд звенит звонок и на экране появится сообщение:

```
ВНИМАНИЕ!!! В режиме
ручной розжиг
аварийные параметры
не контролируются!
```

Чтобы сбросить сообщение нажмите «Выход». Контролируется только наличие пламени 1 и 2. Алгоритм наладки ступеней следующий: добавить ступень -> наладить ступень 00 -> записать ступень 00 -> добавить ступень -> наладить ступень 01 -> записать ступень 01 -> ... -> добавить ступень -> наладить ступень N -> записать ступень N.

7.11.2. Чтобы добавить ступень установите курсор на строке «Ступень: -- [--]». Нажмите кнопку «Вверх». Курсор переместится к --. Кнопкой «Вверх» увеличьте номер текущей ступени на единицу. Нажмите «Вход». Курсор возвратится в начало строки.

7.11.3. Для настройки текущей ступени нужно выбрать кнопками «Вход», «Выход» меню наладки:

```
▶Ступень: --/04
Г0038 В0047 Д0065
г0035 в0047 д0065
Записать ступень
Запись макс.ступень
Перейти на ст. --
Удалить все ступени
▶Уг:0000 Ув:0000
```

«Ступень: --[04]», где -- – текущая ступень (если прочерки – текущая ступень неопределённая), 04 - количество записанных ступеней. (если прочерки – нет записанных ступеней).

БАУ имеет возможность управлять приводами как с симисторным управлением (трёхточечное управление) (напр. Gruner 227-3-230-05-P5), так и с аналоговым управляющим сигналом (напр. Gruner 227C-024-05).

В меню наладки имеется две строки «Г0038 В0047 Д0065» - это заданные положение заслонок к которому стремятся сигналы обратной связи – строка ниже «г0035 в0047 д0065». Установите курсор на строку с заданными положениями. Нажмите «Вход». Значение заданного положения ГЗ будет мигать. Кнопками «Вверх», «Вниз» установите требуемое положение ГЗ. Снова нажмите «Вход». Теперь мигает значение заданного положения ВЗ. Кнопками «Вверх», «Вниз» установите требуемое положение ВЗ. Аналогично установите требуемое положение ДЗ. Таким образом непосредственно движением управляет автоматика. Т.е. нет прямой связи движения заслонки с нажатием кнопки. Автоматика самостоятельно установит заслонки в заданные положения. Нажав ещё раз «Вход» или «Выход» закончите наладку ступени – значения положения заслонок мигать не должны. Также имеется возможно контролировать не только сигнал обратной связи от заслонки, но и управляющий сигнал - нижняя строка «Уг:0000 Ув:0000».

Управление ДЗ только для «Установки/ КИПиА котла/ Датчик разрежения: по положению».

7.11.4. Для записи текущей ступени установите курсор напротив строки «Записать ступень», нажмите «Вход». Курсор перейдёт вверх меню. При этом будет записана текущая ступень. Максимальное количество ступеней 16.

**7.11.5.** Чтобы установить текущую ступень, как максимальную установите курсор на строку «Запись макс.ступень». Нажмите «Вход». Курсор перейдёт вверх меню. При этом все ступени выше текущей удаляются.

**7.11.6.** Для перехода с текущей ступени на другую ступень установите курсор напротив строки «Перейти на ст. --», нажмите «Вход». Курсор переместится к --. Кнопками «Вверх», «Вниз» установите номер ступени и нажмите «Вход». Курсор перейдёт вверх меню. Начнётся переход. В течение перехода отображается: например «Ступень: 01>02». Все операции по настройке ступеней блокируются.

**7.11.7.** При корректировке ранее записанной ступени значения данной ступени заменяются новыми. При записи ступени значения сигналов обратной связи от заслонок, всегда должны быть больше, чем на предыдущей и меньше, чем на следующей ступенях. Например, записаны ступени: ..., №03 (ГЗ:0420 ВЗ:0580), №04(ГЗ:0460 ВЗ:0640), №05(ГЗ:0500 ВЗ:0700), ... и необходимо откорректировать ступень 04. Переходим на ступень 04 и устанавливаем заслонки, но значение сигнала обратной связи ГЗ должно быть от 4.20В до:5.00В, значение сигнала обратной связи ВЗ должно быть от 5.80В до ГЗ:7.00В.

**7.11.8.** Чтобы удалить все записанные ступени нужно нажать «Удалить все ступени».

**7.11.9.** Для управления клапанами, приводами и т.п. необходимо кнопками «Вход», «Выход» установить соответствующее меню и включить требуемый исполнительный механизм.

```
▶Вых/ГНР ГвР МпЗ ДдР
Кл.безопасност:выкл
Вентил.горелки:выкл
Кл.отсекатель: выкл
```

```
▶Вых/
Транс.зажиган.:выкл
Кл.запальника: выкл
Кл.горелки: выкл
```

Кнопками «Вверх», «Вниз» включите или выключите его. Для ВГ, клапанов отсекаателя, горелки, запальника выводится дополнительная информация о состоянии датчиков. При включённом клапане запальника/горелки осуществляется контроль наличия пламени Пл1/Пл2. Контроль пламени 1 начинается с момента появления пламени запальника. Контроль пламени 2 начинается с момента появления пламени горелки. Если произошло исчезновение пламени, выполняется аварийный останов без вентиляции.

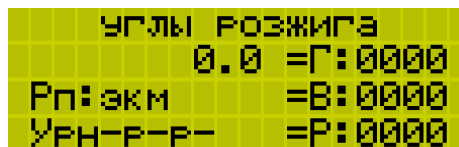
**7.11.10.** Управление и настройка регуляторов разрежения и уровня воды выполняется из соответствующих окон регуляторов.

**7.11.11.** Для выхода из режима «Ручной розжиг» нажмите «Стоп» выполняется останов без вентиляции.

## 7.12. Наладка с контролем.

**7.12.1.** Выберите режим «Наладка» в меню «Установки/ Конфигурац.горелки/ Режим» и нажмите «Пуск». На экране появится «тест звонка». После этого выполняется алгоритм проверки герметичности. Если установлен обход герметичности, то проверка герметичности не выполняется. Выполнение алгоритма приостанавливается на шаге «углы розжига».

**7.12.2.** Для начала розжига нужно установить углы розжига.



```
УГЛЫ РОЗЖИГА
0.0 =Г:0000
Pп:экм =В:0000
УРН-Р-Р- =Р:0000
```

Кнопками «Вход», «Выход» выберите меню наладки, описанное в разделе 7.11. Установите заслонки ГЗ, ВЗ в положения для розжига.

**7.12.3.** На шаге «углы розжига» все операции со ступенями блокируются.

**7.12.4.** Для продолжения наладки нажмите «Пуск». Выполняется автоматический розжиг. После розжига на экране появляется «наладка». Алгоритм наладки ступеней следующий: добавить ступень -> наладить ступень 00 -> записать ступень 00 -> добавить ступень -> наладить ступень 01 -> записать ступень 01 -> ... -> добавить ступень -> наладить ступень N -> записать ступень N.

**7.12.5.** Чтобы добавить ступень установите курсор на строке «Ступень: -- [--]». Нажмите кнопку «Вверх». Курсор переместится к --. Кнопкой «Вверх» увеличьте номер текущей ступени на единицу. Нажмите «Вход». Курсор возвратится в начало строки.

**7.12.6.** Настройка текущей ступени аналогично п.7.10.3.

**7.12.7.** Если необходимо откорректируйте ступень розжига (00) и запишите.

**7.12.8.** Для записи текущей ступени установите курсор напротив строки «Записать ступень», нажмите «Вход». Курсор перейдет вверх меню. При этом будет записана текущая ступень. Максимальное количество ступеней 16.

**7.12.9.** Чтобы установить текущую ступень, как максимальную установите курсор на строку «Запись макс.ступень». Нажмите «Вход». Курсор перейдет вверх меню. При этом все ступени выше текущей удаляются.

**7.12.10.** Для перехода с текущей ступени на другую ступень установите курсор напротив строки «Перейти на ст. --», нажмите «Вход». Курсор переместится к --. Кнопками «Вверх», «Вниз» установите номер ступени и нажмите «Вход». Курсор перейдет вверх меню. Начнется переход. В течение перехода отображается: например «Ступень: 01>02». Все операции по настройке ступеней блокируются.

**7.12.11.** При повторной записи ступени значения данной ступени заменяются новыми. При записи ступени значения сигналов обратной связи от заслонок, всегда должны быть больше, чем на предыдущей и меньше, чем на следующей ступенях. Например, записаны ступени: ..., №03 (ГЗ:0420 ВЗ:0580), №04(ГЗ:0460 ВЗ:0640), №05(ГЗ:0500 ВЗ:0700), ... и необходимо откорректировать ступень 04. Переходим на ступень 04 и устанавливаем заслонки, но значение сигнала обратной связи ГЗ должно быть от 4.20В до:5.00В, значение сигнала обратной связи ВЗ должно быть от 5.80В до ГЗ:7.00В.

**7.12.12.** Чтобы удалить все записанные ступени, нужно нажать «Удалить все ступени».

**7.12.13.** Управление и настройка регуляторов разрежения и уровня воды выполняется из соответствующих окон регуляторов.

**7.12.14.** Для выхода из режима «Наладка с контролем» нажмите «Стоп» - выполняется останов с вентиляцией или, если «Стоп» нажата до розжига, останов без вентиляции.

### 7.13. Регулирование давления пара в барабане котла.

После проведения наладки горелки можно запустить блок в автоматический режим работы.

**7.13.1.** Перед началом работы, убедитесь, что в меню Установки/ Конфигурация горелки/ Режим выбран один из рабочих режимов, иначе блок перейдёт в режим наладки горелки. Далее проверьте количество записанных в наладке ступеней – их должно быть не менее трёх (№ 00(розжиг), №01(прогрев), №02(рабочая)). Нажмите «Пуск». На экране появится «тест звонка». После этого выполняется алгоритм проверки герметичности, затем вентиляция, розжиг, прогрев. Если установлен обход герметичности, то проверка герметичности не выполняется. По окончании прогрева на индикаторе появится «работа». В режиме работа выполняется поддержание заданного давления путём изменением положения ГЗ и ВЗ. т.е. путём изменения расхода топлива. В данном режиме необходимо выполнить настройку регулятора Р пара.

**7.13.2.** В зависимости от типа датчика давления окно регулятора давления пара и режим работы горелки различаются.

**7.13.3.** Для типа «ЭКМ» окно регулятора имеет вид:

```
▶ ЭКМ: !      Авэр
Задание: -
Режим горелки: авто
T=!ГЗ:0000, =ВЗ:0000
Шаг привода ГЗ :20
Пауза рег. : 20.00с
```

По умолчанию для типа «ЭКМ» используется шаговый режим горелки.

**7.13.4.** Рассмотрим движение заслонок при шаговом режиме. Если контакт ЭКМ «Р пара больше» сработал — отображается ↑ и горелка обрабатывает шаг на увеличение мощности. Положение ГЗ увеличивается на величину «Шаг привода ГЗ». Новое положение для ВЗ вычисляется из таблицы ступеней. Заслонки открываются поочерёдно. Сначала ВЗ затем ГЗ. Если используется заслонка ДЗ и работает совместно с ВЗ (Установки/ Датчик разрежения/ Тип: по положению), то сначала открывается ДЗ, затем ВЗ, затем ГЗ. Если контакт ЭКМ «Р пара меньше» сработал — отображается ↓ и горелка обрабатывает шаг на уменьшение мощности. При этом сначала закрывается ГЗ, затем ВЗ. Т. е. в процессе перехода воздух поддерживается всегда в избытке. Если используется заслонка ДЗ и работает совместно с ВЗ («Установки/ КИПиА котла/ Датчик разрежения: по положению»), то сначала закрывается ГЗ, затем ВЗ, затем ДЗ. На индикаторе будет отображаться приблизительная ступень соответствующая текущему положению ГЗ:

```
Работа:ст.:00>01
Пл      0.0 =Г:0092
↑Рп:экм   =В:0119
УРН-Р-Р-  ↑Р:0000
```

По окончании перехода запускается таймер на время «пауза регулятора» – это время, в течение которого регулирование приостановлено. Устанавливается в окне регулятора давления пара. Заводская установка: 20 сек.

Также можно использовать ступенчатый режим горелки. Рассмотрим движение заслонок в ступенчатом режиме. Если контакт ЭКМ «Р пара больше» сработал, выполняется переход на большую ступень (увеличение мощности). Заслонки открываются поочерёдно. Сначала ВЗ затем ГЗ. Если используется заслонка ДЗ и работает совместно с ВЗ («Установки/ КИПиА

котла/ Датчик разрежения: по положению»), то сначала открывается ДЗ, затем ВЗ, затем ГЗ. Если контакт ЭКМ «Р пара больше» сработал, выполняется переход на меньшую ступень. При этом сначала закрывается ГЗ, затем ВЗ. Если используется заслонка ДЗ и работает совместно с ВЗ (Установки/ Датчик разрежения/ Тип: по положению), то сначала закрывается ГЗ, затем ВЗ, затем ДЗ. Т. е. в процессе перехода воздух поддерживается всегда в избытке. Например, при переходе со ступени 4 на ступень 3 на индикаторе будет:

```

Работа:ст.:04>03
Пл      0.0 ↓Г:0245
↓Рп:экм    =В:0464
УРН-Р-Р-  =Р:0240
  
```

По окончании перехода запускается таймер на паузу регулятора.

7.13.5. Для типа «Аналоговый» и «ТС» окно регулятора имеет вид:

```

▶Рпара = 0.00кг/см2
Задание= 7.00кг/см2
Мощность: 0.0%
Режим горелки: авто
---ПИД-регулятор---
Автонастройка: выкл
Т: 0.00,З: +5.00
▶П: 0.0,И: 0.0
Выборка : 1.00с
Кп : 5.0
Полоса : 2.00кг/см2
▶Ти : 50с
Тд : 0с
Зона нечувс:0.20кг/
Инфо автонастройки
▶-----
Мин.мощность: 0.0%
Макс.мощность:100.0%
-----Пересчёт -----
▶Код:0000->Рп 0.00кг
мин : 0= 0.00кг/с
макс:1023=10.00кг/с
--Пересчёт для ТС--
▶Т x °->Р 0.00кг
Сдвиг: 0.0°C
Коэффициент: 1.000
-----Настройки-----
▶Раварийное: 8.00кг/
Рвысокое: 7.50кг/см
Люфт : 0.10кг/см2
dРвыкл.гор: +0.50кг
▶dРвыкл.гор: 0.00кг/
  
```

По умолчанию для типа «Аналоговый» или «ТС» используется модуляционный режим горелки. При модуляционном режиме достигается более точное поддержание заданного давления, по сравнению с шаговым или ступенчатым регулированием т.к. применяется ПИД - закон регулирования.

### 7.13.6. Установка параметров ПИД регулирования.

«**Выборка**» - период вычисления составляющих ПИД-регулятора.

«**Кп**» - пропорциональный коэффициент ПИД регулирования. Влияет на начальный темп выхода на заданное давление. Чем больше коэффициент, тем быстрее выход на заданное давление. Если наблюдается значительное превышение давления задания или необходим более плавный выход, без превышения Р заданное, то пропорциональный коэффициент следует уменьшить. С другой стороны, если выход на заданное давление длительный - нужно увеличить пропорциональный коэффициент.

«**Полоса**» - полоса пропорциональности задаёт диапазон [Рзаданная - Полоса ... Рзаданная + Полоса] в котором работает интегральное и дифференциальное звено ПИД регулятора. Связана с Кп соотношением:  $K_p * \text{Полоса} = 100,0\%$ . Если Р пара ниже полосы - выход = 100%, если выше полосы 0% - выход = 0%.

«**Ти**» - интегральным коэффициент ПИД. При небольшом расхождении заданного и текущего давления регулятора (менее полосы) работает интегральное звено ПИД - регулятора, в то время, как влияние пропорционального коэффициента незначительное. Интегральное звено «доводит» давление до заданного значения. Если в течение длительного времени не удаётся выйти на заданное давление - время интегрирования нужно уменьшать. Если наблюдаются значительные колебания около Рзаданной, значит выбрано малое время интегрирования и его необходимо увеличить. Обратите внимание, что для увеличения влияния интегрального звена - время интегрирования нужно уменьшать, а для уменьшения влияния нужно увеличивать – обратно пропорциональная зависимость.

«**Тд**» - дифференциальный коэффициент ПИД. Для повышения точности регулирования нужно задействовать этот коэффициент. При увеличении дифференциального коэффициента – влияние на ПИД регулятор возрастает. При коэффициенте  $T_d = 0$  регулирование приобретает ПИ – характер.

«**Зона нечувств**» - зона нечувствительности. При расхождении заданного и текущего давления на величину менее зоны нечувствительности пересчёт воздействия ПИД-регулятора не выполняется. Данная установка используется для уменьшения количества срабатываний исполнительного механизма регулирующего органа при небольшом отклонении от задания. Однако чем шире зона нечувствительности, тем хуже точность регулирования.

Заводская установка: Выборка = 1 сек. Кп = 5,0. Полоса = 2,00 кг/см. Ти = 50 сек. Тд = 0 сек. Зона нечувств = 0.10 кг/см. Окончательно коэффициенты подбираются при наладке.

**7.13.7.** Рекомендуются перед началом эксплуатации произвести автонастройку ПИД - регулятора давления пара. Для запуска автонастройки необходимо войти в окне регулятора давления пара, установить курсор на строку «Автонастройка» и задать «ПИД» или «ПИ». Для парового котла рекомендуется выбрать ПИ-закон регулирования. Затем запустить блок, нажав «Пуск». Процесс настройки начнётся по окончании прогрева при переходе в режим «работа». При автонастройке мощность горелки изменяется в такой последовательности: 100% → 0% → 100% → 0%. → сообщение “Автонастройка завершена”. После завершения автоматической настройки работа котла продолжится с вычисленными при автонастройке коэффициентами ПИД - регулятора. Коэффициенты, вычисленные во время автонастройки, являются предварительными. Окончательная подстройка регулятора выполняется вручную. Коэффициенты регулятора можно изменить в окне регулятора Р пара. Следует отметить, что автонастройка ПИД - регулятора недоступна в ручном режиме задания мощности, а также автонастройка выполняется только в модуляционном режиме управления горелкой: меню «Установки/ Конфигурации горелки/ Режим: модуляционный». Если во время автонастройки произошел аварийный останов – при следующем запуске автоматическая настройка регулятора начнётся заново.

**7.13.8.** Рассмотрим движение заслонок в ПИД-регулировании. При нарастании (или уменьшении) мощности ГЗ и ВЗ (ДЗ) открываются (или закрываются) одновременно, а не

поочерёдно как в ступенчатом. При этом необходимо поддерживать строгое соотношение газ/воздух (см.п. 7.8.12.) На индикаторе будет:

```

Работа: Мщ= 5.0%
Пл      0.0 ↑Г:0112
↑Рп 3.76кг ↑В:0135
УРН-Р- - ↑Р:0005
    
```

где 5,0% - текущая мощность горелки.

**7.13.9.** Для режима работы обязательно нужно настроить ступени 0(розжиг), 1(прогрев) и 2(рабочая), иначе запуск не произойдёт. При наладке определяются пары значений: положение ГЗ – положение ВЗ т. е. ступени. Допустим, настроено N ступеней (N>1): (ВЗ<sub>0</sub>, ГЗ<sub>0</sub>; ВЗ<sub>1</sub>, ГЗ<sub>1</sub>; . . . , ВЗ<sub>N</sub>, ГЗ<sub>N</sub>). Если произвести линейную интерполяцию по данным точкам, получим зависимость:

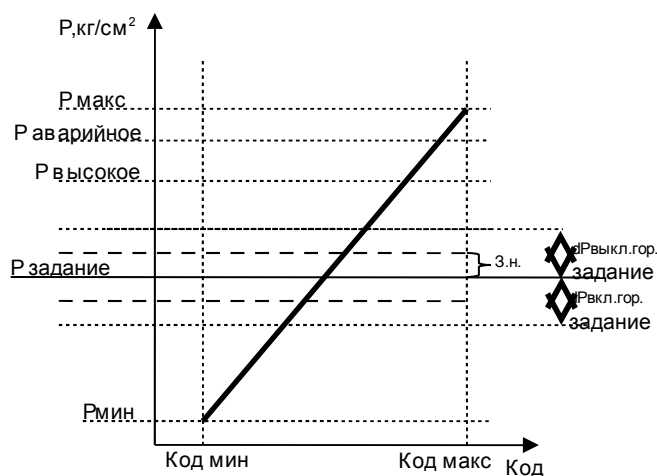
$$ВЗ = f(ГЗ)$$

где ВЗ<sub>1</sub>, ГЗ<sub>1</sub> – минимальное воздействие 0% (ВЗ<sub>0</sub>, ГЗ<sub>0</sub> используется только для розжига), а ВЗ<sub>N</sub>, ГЗ<sub>N</sub> – максимальное воздействие 100%. Воздействие ПИД регулятора Y связано с заданным положением ГЗ соотношением:

$$Y = \frac{ГЗ - ГЗ_1}{ГЗ_N - ГЗ_1}$$

Если используется заслонка ДЗ и работает совместно с ВЗ (Установки/ Датчик разрежения/ Тип: по положению), то при наладке для каждой ступени определяются также положения ДЗ. Для отображения мощности горелки в основном окне можно задать «Мин.мощность» отличную от 0% и «Макс.мощность» отличную от 100%.

**7.13.10.** При использовании аналогового датчика давления пара, выполняется пересчёт сигнала в давление пара:



Коэффициенты Код мин, Код макс, P мин, P макс устанавливаем в данном меню. Кодом является значение напряжения на аналоговом входе в условных единицах (диапазону 0В-5В или 0В-10В соответствует 0000-1023).

з.н. - зона нечувствительности ПИД - регулятора.

**7.13.11.** Для устранения погрешности преобразования термодатчика «Т пара» и погрешностей, вносимых соединительными проводами, измеренное термодатчиком значение может быть откорректировано. Существует два типа коррекции, позволяющих осуществить сдвиг или изменение наклона измерительной характеристики (коэффициента).

«Сдвиг» - к каждому измеренному значению температуры прибавляется заданное значение сдвига характеристики. Используется для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлениями подводящих проводов. Диапазон значений: -12.8°C...+12.7°C.

---

«**Коэффициент**» - каждое измеренное значение температуры умножается на заданный поправочный коэффициент («наклон характеристики»). Используется для компенсации погрешностей датчиков. Диапазон значений: 0.900...1.100.

Итоговое значение температуры, которое показывает БАУ, определяется по формуле:

$$T = (\text{Термодатчика} + \text{Сдвиг}) \times \text{Коэффициент}$$

**7.13.12.** Другие настройки доступные в окне регулятора Р пара.

**Раварийное** – уставка аварийного значения давление пара, при превышении которой происходит аварийное отключение котла. Запись в журнале аварий «Р пара аварийное».

**Рвысокое** – порог срабатывания предупредительной сигнализации. При превышении данного значения появится сообщение «Р пара высокое».

**Люфт** – люфт регулятора для ступенчатого или шагового регулирования мощности. При ступенчатом или шаговом регулировании, регулирование прекращается, если  $R_{\text{задания}} - \text{Люфт} < P \text{ пара} < R_{\text{задания}} + \text{Люфт}$ .

**7.13.13.** В процессе работы возможны отключения горелки – на индикаторе **работа:гор.выкл.** Этот режим можно отключить в меню Установки/Конфигурация/Технол.останов: **вкл.** Данный режим используется, если на минимальной мощности давление пара превысило величину  $P \text{ задания} + dP_{\text{откл.}}$ . Выполняется вентиляция, затем отключение ВГ, ДС. Горелка находится в дежурном режиме.

Возобновление работы горелки начинается с шага «проверка герметичности», если давление пара упало ниже  $P \text{ задания} + dP_{\text{вкл.}}$ . Выполняется **прогрев\***. Установки **dP<sub>выкл.гор</sub>** и **dP<sub>вкл</sub>** выполняются в меню Датчик Р пара.

При использовании электроконтактного манометра для отключения горелки используется вход «Р пара откл. гор.». При замыкании дискретного датчика горелка перейдет в дежурный режим. После размыкания горелка возобновит работу.

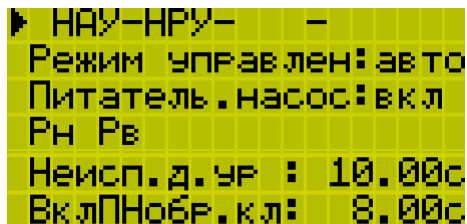
**7.13.14.** Не зависимо от значения «Установки/ КИПиА котла/ Датчик Р пара» контролируется давление пара по дискретному датчику «Р пара аварийное». Если датчик регистрирует повышение давления в течении времени демпфирования, происходит аварийный останов.

## 7.14. Регулирование уровня воды в барабане котла.

**7.14.1.** Блок управления поддерживает заданный уровень, либо по электродам, либо по аналоговому датчику уровня, в зависимости от комплектации и выбора в меню «Установки/КИПиА котла/ Тип датчик уровня».

### 7.14.2. Работа по электродам.

Окно регулятора уровня:



```
▶ НАУ-НРУ- В
Режим управлен: авто
Питатель.насос: вкл
Рн Рв
Неисп.д.ур : 10.00с
ВклПНобр.кл: 8.00с
```

Уровень воды в паровом котле контролируется с помощью датчиков уровня (НАУ, НРУ, ВРУ, ВАУ). Нижний аварийный уровень, нижний регулируемый уровень, верхний регулируемый уровень, верхний аварийный уровень. Состояние датчиков отображается в меню «Уровень воды НАУ-НРУ-ВРУ-ВАУ». Здесь, если надпись показана – значит соответствующий датчик замкнут.

В работе уровень воды поддерживается автоматически. При пуске проверяется уровень. Если уровень воды ниже НРУ, то включается питательный насос ПН и ожидается повышение уровня воды до НРУ. ПН выключается, когда уровень воды достигает ВРУ, тем самым уровень воды в котле поддерживается между НРУ и ВРУ. Если уровень превышает ВАУ или упал ниже НАУ происходит аварийный останов.

При нарушении правильной последовательности замыкания датчиков уровня. Например, замкнут ВРУ, а НРУ разомкнут. В этом случае звучит прерывистый звуковой сигнал и выдаётся сообщение:



```
Неисправны
датчики уровня!
```

Сразу после выдачи сообщения включается ПН на время **Неисп.д.ур**. Такое временное включение ПН позволяет восстановить правильную последовательность замыкания датчиков уровня. Если, по каким-либо причинам нормальная работа датчиков уровня не возобновилась снова включается ПН на время **Неисп.д.ур**. И так до тех пор, пока не произойдёт останов котла по аварии ВАУ, вследствие перепитки котла. Параметр **Неисп.д.ур** задаётся в окне регулятора от 0 до 600 секунд.

Предупредительная сигнализация срабатывает также по дискретным входам **Р воды на ПН низкое** и **Р воды на ПН высокое**, по которым осуществляется контроль работы ПН. Сигналы входам **Р воды на ПН низкое** и **Р воды на ПН высокое** снимаем с ЭКМ, установленного между ПН и обратным клапаном. (Смотреть по направлению движения питательной воды.)

Если после включения ПН давление питательной воды не повышается - звучит прерывистый звуковой сигнал и выдаётся сообщение:



```
Р питательной
воды низкое!
```

Если после выключения ПН давление на ЭКМ не падает - звучит прерывистый звуковой сигнал и выдаётся сообщение:

**Р питательной  
воды высокое!**

Сразу после выдачи сообщения включается ПН на время **ВклПНобр.кл**. Такое временное включение ПН может восстановить правильную работу обратного клапана. Если, по каким-либо причинам давление на ЭКМ не падает - снова включается ПН на время **ВклПНобр.кл**. И так до тех пор, пока не произойдёт останов котла по аварии ВАУ, вследствие перепитки котла. Параметр **ВклПНобр.кл** задаётся в окне регулятора уровня. Продолжительность работы ПН может задаваться от 0 до 600 секунд.

Если контроль работы ПН не задействован – дискретный вход **Р воды на ПН низкое** и **Р воды на ПН высокое** оставить не подключённым и установить в меню «Установки/Инверсии входов/ **РводыПНнизкое:н.р.**» и **РводыПНвысокое:н.р.**

Срабатывание предупредительной сигнализации фиксируется в журнале аварий.

#### 7.14.3. Работа по аналоговому датчику уровня.

Для измерения уровня используется аналоговый датчик, а исполнительным устройством является ПЧ на ПН. Для данного типа окно регулятора имеет вид:

```
▶ НАУ -7.1см ВАУ
Задание= 0.0см
ПН=42.5Гц ОС=----Гц
Режим управлен:авто
---ПИД-регулятор---
Т: 0.0,З: 0.0
П: 0.0,И: 0.0
▶Д: 0.0,В: 0.0
Выборка : 1.00с
Кп : 1.0
Полоса : 10.0см
▶Ти : 100с
Тд : 0с
Зона нечувств:0.0см
-----Пересчёт -----
▶Код:0000->Ур+31.5см
мин : 0 = +31.5см
макс:1023 = -31.5см
-----Настройки-----
▶Ур.низкий : -8.5см
Ур.высокий : +8.5см
Люфт п.с. : +1.5см
Упр.ПЧ ПН мин : 0
▶Упр.ПЧ ПН макс:1023
-Пересчёт для ПЧ ПН
-----Управление-----
Код мин. : 0
▶Код макс. : 1023
```

```

f мин.      : 0.0Гц
f макс.     : 50.0Гц
--Обратная связь--
Код мин.    : 0
Код макс.   : 1023
f мин.      : 0.0Гц
f макс.     : 50.0Гц

```

Выполняется автоматическое поддержание уровня по ПИД закону. ПИД-регулятор может работать в автоматическом или ручном режимах. В автоматическом режиме управление ПН осуществляется ПИД-регулятором. В ручном режиме управление ПН выполняется оператором из данного меню. При запуске используется ручной режим.

Установка параметров ПИД регулирования.

«**Выборка**» - период вычисления составляющих ПИД-регулятора.

«**Кп**» - пропорциональный коэффициент ПИД регулирования. Влияет на начальный темп выхода на заданный уровень. Чем больше коэффициент, тем быстрее выход на заданный уровень. Если наблюдается значительное превышение задания или необходим более плавный выход, без превышения задания, то пропорциональный коэффициент следует уменьшить. С другой стороны, если выход на задание длительный - нужно увеличить пропорциональный коэффициент.

«**Полоса**» - полоса пропорциональности задаёт диапазон [Задание-Полоса ... Задание + Полоса] в котором работает интегральное и дифференциальное звено ПИД регулятора. Связана с Кп соотношением:  $K_p * \text{Полоса} * 10 = 100,0\%$ . Если уровень ниже полосы - выход = 100%, если выше полосы 0% - выход = 0%.

«**Ти**» - интегральным коэффициент ПИД. При небольшом расхождении заданного и текущего уровня регулятора (менее полосы) работает интегральное звено ПИД-регулятора, в то время, как влияние пропорционального коэффициента незначительное. Интегральное звено «доводит» уровень до заданного значения. Если в течение длительного времени не удаётся выйти на задание - время интегрирования нужно уменьшать. Если наблюдаются значительные колебания около задания, значит выбрано малое время интегрирования и его необходимо увеличить. Обратите внимание, что для увеличения влияния интегрального звена - время интегрирования нужно уменьшать, а для уменьшения влияния нужно увеличивать – обратно пропорциональная зависимость.

«**Тд**» - дифференциальный коэффициент ПИД. Для регулятора уровня данный коэффициент рекомендуется задать равным нулю. При коэффициенте  $T_d = 0$  регулирование приобретает ПИ – характер.

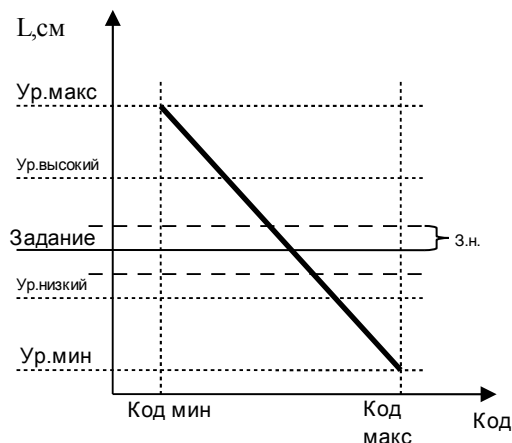
«**Зона нечувств**» - зона нечувствительности. При расхождении заданного и текущего уровня воды на величину менее зоны нечувствительности пересчёт воздействия ПИД-регулятора не выполняется. Данная установка используется для уменьшения количества срабатываний исполнительного механизма регулирующего органа при небольшом отклонении от задания. Однако чем шире зона нечувствительности, тем хуже точность регулирования.

Заводская установка: Выборка = 1,0 сек. Кп = 1.0. Полоса = 10,0 см. Ти = 100 сек. Тд = 0 сек. Зона нечувств = 0 см. Окончательно коэффициенты подбираются при наладке.

В качестве исполнительного механизма используется преобразователь частоты (ПЧ) на ПН. Сигнал на ПЧ подаётся с аналогового выхода **Управление ПН**. Воздействие ПИД - регулятора (0 - 100%) пересчитывается в сигнал управления ПН (Упр.ПЧ ПН мин — Упр.ПЧ ПН макс).

Окно регулятора уровня доступно в режимах ручной розжиг, наладка с контролем и во всех рабочих режимах.

При использовании аналогового датчика уровня, выполняется пересчёт сигнала в уровень:



Коэффициенты Код мин, Код макс, Ур.мин, Ур.макс устанавливаем в данном меню. Кодом является значение напряжения на аналоговом входе в условных единицах (диапазону 0В-5В или 0В-10В соответствует 0000-1023).

з.н. - зона нечувствительности ПИД — регулятора.

- **Заданный ур.** – заданный уровень, который поддерживается в работе.
- **Ур.низкий** – нижний порог срабатывания предупредительной сигнализации. При превышении данного значения появится сообщение «Уровень воды низкий».
- **Ур.высокий** – верхний порог срабатывания предупредительной сигнализации. При превышении данного значения появится сообщение «Уровень воды высокий».
- **Люфт п.с.** – зона нечувствительности, необходимая для работы предупредительной сигнализации.

Также имеются установки для пересчёта аналоговых сигналов управления и обратной связи (код) преобразователя частоты в частоту вращения (Гц). Кодом является значение напряжения на аналоговом входе/выходе в условных единицах (диапазону 0В-5В или 0В-10В соответствует 0000-1023).

Как при дискретном датчике уровня, так и при аналоговом датчике уровня контролируется уровень по электродам ВАУ и НАУ. Если уровень превышает ВАУ или упал ниже НАУ происходит аварийный останов.

## 7.15. Авария.

**7.15.1.** В режимах наладка с контролем и работа ведётся контроль аварийных параметров. При аварии перекрывается подача газа, включается звонок, на индикаторе появится аварийное сообщение. Если авария произошла после розжига, выполняется также вентиляция.

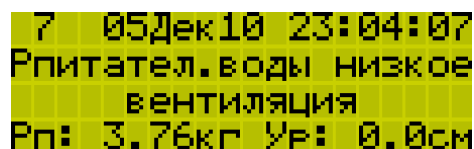


Авария!  
Р газа низкое

Чтобы выключить звонок нажмите «Стоп». Ознакомьтесь с сообщением, затем нажмите «Выход». По окончании вентиляции блок управления перейдёт в режим исходное. После устранения причин аварии можно продолжить работу, нажав «Пуск».

**7.15.2.** Дата, время, вид аварии, режим работы и значения технологических параметров на момент аварии записываются в журнал аварий. Журнал может содержать до 50 записей. Все записи расположены в хронологическом порядке. Когда записывается 51-ое сообщение, самая старая запись удаляется. Просмотр осуществляется с помощью «Вверх» и «Вниз».

**7.15.3.** Журнал аварий содержит информацию об аварии. Журнал состоит из трёх окон. На первом отображается основная информация:



7 05Дек10 23:04:07  
Рпитател.воды низкое  
вентиляция  
Рп: 3.76кг Ур: 0.0см

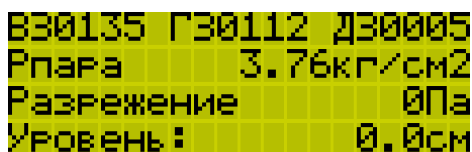
01 – порядковый номер аварии. От 01..50, где 01-последняя, 50-самая старая;

05Дек10 – дата аварии, 23:04:07 – время аварии;

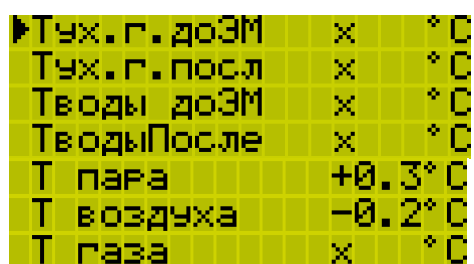
Р питательной воды низкое. – причина аварии.

Рп - давление пара в момент аварии, Ур — уровень воды в момент аварии,

Для перехода на экраны с дополнительной информации об аварии нужно нажать на кнопку «Вход». На дополнительном экране отображаются все температуры, значения и положения заслонок на момент аварии.



В30135 Г30112 Д30005  
Рпара 3.76кг/см2  
Разрежение 0Па  
Уровень: 0.0см



Тух.г. доЗМ	x	°C
Тух.г. посл	x	°C
Тводы доЗМ	x	°C
Тводы После	x	°C
Т пара	+0.3	°C
Т воздуха	-0.2	°C
Т газа	x	°C

Для выхода из дополнительного меню аварии в основное меню – нажмите кнопку «Выход». Если журнал не содержит записей – отображается «пусто».

## 7.16. Окончание работы.

Для окончания работы в любом режиме нажмите «Стоп». БАУ перейдёт в исходное состояние. Нажмите ещё раз «Стоп» - на индикаторе появится «Выключите питание». Выключите питание выключателем «Сеть».

---

## 8. Техническое обслуживание и хранение.

**8.1.** Блок управления обслуживается оператором и наладочно-ремонтным персоналом, прошедшим специальное обучение.

**8.2.** Профилактические осмотры и ремонт блока производятся в соответствии с графиком ППР, при этом рекомендуется произвести очистку от пыли и подтянуть винты клеммных соединений.

**8.3.** Условия хранения блоков управления должны соответствовать группе 2 (С) на срок сохраняемости 2 года, а в части воздействия климатических факторов - по группе условий хранения 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150.

## 9. Размещение и монтаж.

**9.1.** Габаритные и присоединительные размеры даны в **Приложении 3**.

**9.2.** Подключение блока управления выполнить, согласно схемы подключения (Приложение 1).

**9.3.** Сигнальные и силовые кабели не связывать вместе, не укладывать в один короб/металлорукав и т.п. Сигнальные и силовые кабели разделять на максимальное расстояние. При подключении трансформатора розжига использовать свечи зажигания только с внутренним резистором, например А17ДВР. Избегать размещения блока управления в местах воздействия повышенной температуры и вибрации.

**9.4.** Максимальная длина соединительных кабелей между БАУ и дискретными датчиками (разъём Х9) 15 метров. При длине более 15 метров необходимо использовать промежуточные реле.

**9.5.** По вопросам монтажа и наладки блока рекомендуется обращаться на предприятие ООО «ЭЛАС».

**Адрес:** Украина, 08500, Киевская обл., г.Фастов, ул. Гусева 27а.

**Тел/факс:** +38(04565) 6-66-00; +38(04565) 6-66-26;

**e-mail:** [elas@elas.com.ua](mailto:elas@elas.com.ua);

<http://www.elas.com.ua>

## 10. Возможные неисправности и способы их устранения.

10.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Неисправность	Причина	Способ устранения
1	При включении тумблера «Сеть» не появляется индикация на дисплее	Отсутствие напряжения в сети. Перегорел предохранитель «5А»	Заменить предохранитель
2	Пропадание пламени после кратковременного возгорания	Неправильная установка контрольного электрода (фотодатчика)	Выставить контрольный электрод (фотодатчик)
3	При подключении блока перегорает предохранитель «2А»	Короткое замыкание или перегрузка в цепях управления исполнительными устройствами.	Проверить исправность электромагнитных клапанов и заслонок

10.2. Данные по предохранителям приведены в таблице 3.

Таблица 3. (Только для Вега-1, Вега-2)

Место расположения	Номинал	Назначение
Боковая стенка 1 –й снизу	5 А	Общий сетевой
Боковая стенка 2 -й снизу	2 А	Группа нагрузок 1.
Боковая стенка 3-й снизу	2 А	Группа нагрузок 2.
Боковая стенка 4-й снизу	2 А	Группа нагрузок 3.
Боковая стенка 5-й снизу	2 А	Группа нагрузок 4.

---

## 11. Свидетельство о приёмке.

### 11.1. Блок управления ВЕГА –

заводской номер \_\_\_\_\_

соответствует техническим условиям ТУ У 33.3-32932312-001:2005 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М. П. Мастер \_\_\_\_\_

Контроллер ОТК \_\_\_\_\_

## 12. Гарантии изготовителя.

**12.1.** Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие блока управления требованиям ТУ У 33.3-32932312-001:2005 при соблюдении потребителем условий хранения и эксплуатации.

**12.2.** Гарантийный срок эксплуатации - 1 год со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок исчисляется со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев с момента отгрузки изделия заказчику.

**12.3.** Гарантийное и пост гарантийное обслуживание блока управления производится предприятием-изготовителем.

**Адрес:** Украина, 08500, Киевская обл., г.Фастов, ул. Гусева 27а.

**тел./факс:** +38(04565) 6-66-00; +38(04565) 6-66-26;

**e-mail:** [elas@elas.com.ua](mailto:elas@elas.com.ua);

<http://www.elas.com.ua>

### 13. Сведения о рекламациях.

13.1. Сведения о рекламациях заполняются при эксплуатации.

№	Наименование, обозначение основной части	Номер и дата рекламационного, акта	Кратко содержание	Номер и дата документа	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	Примечан.

---

## 14. Свидетельство об упаковке.

### 14.1. Блок управления ВЕГА -

заводской номер \_\_\_\_\_ упакован

фастовским ООО «ЭЛАС» согласно требованиям,  
предусмотренным ТУ У 33.3-32932312-001:2005.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_ М.П.  
*подпись*

Изделие после  
упаковки принял \_\_\_\_\_  
*подпись*

---

## Приложение №1. Схема подключения.

---

## Приложение №2. Алгоритм работы.

Приложение №3. Общий вид.

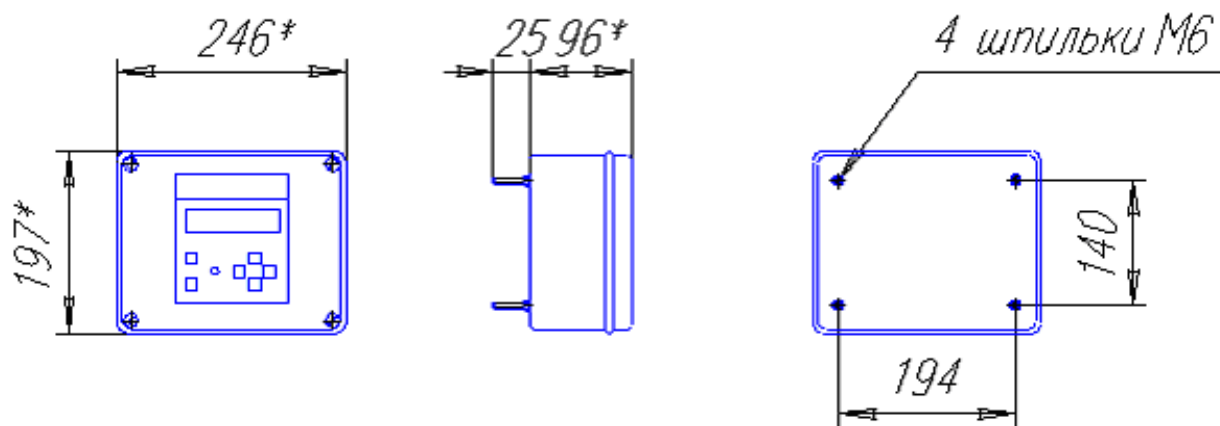


Рис.2. Блок управления ВЕГА-1 (без силовой части)

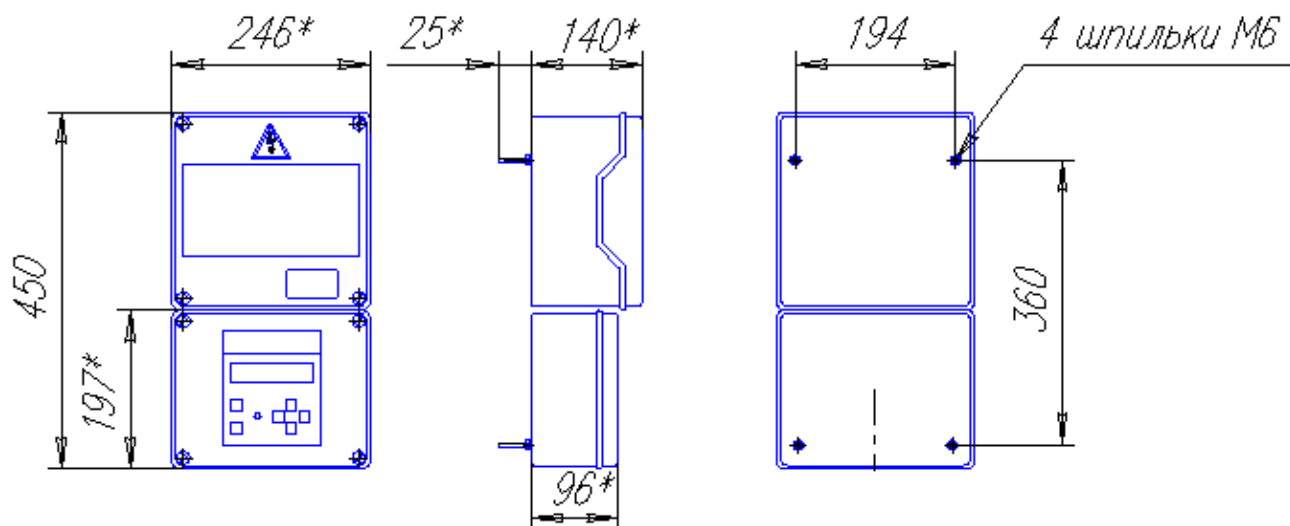


Рис.3. Блок управления ВЕГА-2 (с силовой частью)

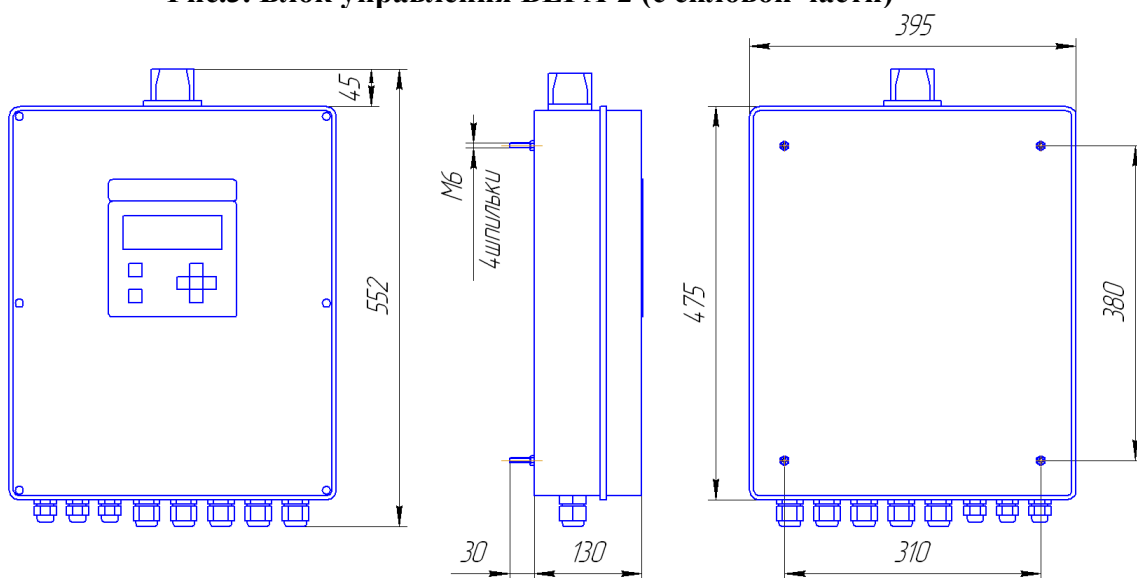


Рис.4. Блок управления ВЕГА-6

---

## Приложение №4. Используемые сокращения.

БАУ - блок автоматического управления.  
ВАУ – верхний аварийный уровень.  
ВГ – вентилятор горелки.  
ВЗ – воздушная заслонка.  
ВО – вентилятор основной.  
ВРУ – верхний регулируемый уровень.  
ГЗ – газовая заслонка.  
ДД – датчик давления.  
ДЗ – заслонка на дымососе.  
ДМ – дифференциальный манометр.  
ДН – датчик напора.  
ДНТ – датчик тяги.  
ДТ-2 – дифференциальный датчик.  
ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.  
КН – конденсационный насос.  
КЭ – контрольный электрод.  
НАУ – нижний аварийный уровень.  
НП – подпиточный насос.  
НРУ – нижний регулируемый уровень.  
ОКП – общекотельные параметры.  
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.  
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство.  
П-регулятор - регулятор с пропорциональным законом управления.  
ПИ-регулятор – регулятор с пропорционально-интегральным законом управления.  
ПИД-регулятор – регулятор с пропорционально-интегрально-дифференциальным законом управления.  
ПН – питательный насос.  
ПЧ — преобразователь частоты.  
РЦ – рециркуляционный насос.  
СН – сетевой насос.  
ТП – термopара.  
ТС – термометр сопротивления.  
УФД – фотодатчик ультрафиолетовый.  
ФДА – фотодатчик активный.  
ФДЧ – фотодатчик частотный.  
ЭКМ – электроконтактный манометр.

## Приложение №5. Характеристики соединения по RS232/RS485.

Параметр	Значения	По умолчанию
Адрес	от 1 до 247	1
Широковещательный режим	не поддерживается	-
Скорость, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600	19200
Паритет	нет, чётный, нечётный	чётный
Количество стоп-битов	1,2	1
Режим	RTU	-
Электрический интерфейс	RS232 или RS485(2-х проводный)	RS232
Разъём	D-shell 9-pin Male (блочный 9-ти штырьковый)	-

## Приложение №6. Диагностические счётчики Modbus.

Номер счётчика	Название Счётчика	Примечание
СРТ1	Количество сообщений в сети.	Количество всех сообщений в сети, которые БАУ определило с момента включения питания. Запросы с неверной CRC игнорируются.
СРТ 2	Количество ошибок связи.	Количество всех сообщений в сети с неверной CRC, которые БАУ определило с момента включения питания. Учитываются также ошибки на уровне передачи отдельного байта (переполнение, чётность, стоповый бит) и сообщения длиной менее 3 байт.
СРТ 3	Количество ошибок исключения.	Количество ошибок исключения при обработке принятых сообщений с момента включения питания, включая ошибки исключения для широковещательных сообщений.
СРТ 4	Количество сообщений для подчинённого.	Количество сообщений адресованных БАУ, которые БАУ определило с момента включения питания. Включая широковещательные сообщения.
СРТ 5	Количество сообщений без ответа.	Количество сообщений, полученных БАУ с момента включения питания, на которые БАУ не ответило. Фактически – это количество широковещательных сообщений, принятых БАУ.
СРТ 6	Количество исключающих ответов.	Количество сообщений адресованных БАУ, на которые отправлены исключающие ответы. С момента включения питания.
СРТ 7	Количество ответов устройство занято.	Количество сообщений адресованных БАУ, на которые отправлен исключающий ответ – подчинённое устройство занято. С момента включения питания.
СРТ 8	Количество ошибок переполнения буфера приёма.	Количество сообщений адресованных БАУ, которые не обрабатывались по причине ошибки переполнения буфера приёма. С момента включения питания. Ошибка переполнения буфера приёма возникает, если данные передаются быстрее, чем они считываются из буфера приёма или вследствие аппаратного сбоя.

## Приложение №7. Управление вентилятором ebmpapst по RS485.

Связь между БАУ «Вега» и вентилятором ebmpapst осуществляется по двухпроводному цифровому интерфейсу RS485. На это указывает «Установки/ Привода/ Тип ВЗ: ebm Modbus». Изменить тип управления ВЗ нельзя – только через изменение программы БАУ. Используется протокол Modbus RTU. Параметры связи задаются в меню Установки/ Modbus-Master, по умолчанию: 19200, четный, 1 стоп бит, период опроса = 1 секунда, таймаут = 200мсек, количество попыток связи = 5, возобновление опроса через 1 секунду.

БАУ «Вега» является ведущим устройством, а ebmpapst ведомым с адресом 1. БАУ «Вега» задаёт частоту вращения, а встроенный контроллер управления вентилятора поддерживает данное задание. По умолчанию диапазон изменения задания от 100 до 1000 (интерпретировать как 10,0%-100,0%). Диапазон можно расширить от 0(останов) до 1000. БАУ «Вега» получает обратную связь - показания тахометра вентилятора. Если нет связи — вместо значения обратной связи будут прочерки: «В:----». Для контроля работы предусмотрено Меню/ Система/ ВГ ebmpapst.

Для наладчика/оператора общий принцип работы с вентиляторами ebmpapst аналогичен работе с приводами Siemens, Gruner, Belimo. Проверить работу вентилятора можно из меню Тест/ Выходы.

Контроль «Р воздуха на ВГ низкое» включается, если сигнал обратной связи больше уставки Установки/ Демпфирования/ РвнаВГ при ОСвз.

При подключении нового вентилятора (при замене, монтаже и пр.) необходимо выполнить начальную конфигурацию (автонастройку). Автонастройка запускается в меню Установки/ Привода. Автонастройка выполняется в течении 1 секунды. Если произошла ошибка, поверить соединение (при активном соединении увеличивается счётчик СРТ1 в меню Система/ Счётчики Modbus Master) и повторить автонастройку. В процессе автонастройки БАУ изменяет ряд параметров вентилятора. Данные изменения вступят в силу, только после перезагрузки контроллера управления ebmpapst.

В таблице приведена расшифровка кодов аварий «ВГ не работает ХХ».

Код ХХ	Описание
0	Обрыв фазы
1	
2	Перегрев выходного каскада
3	Коммуникационная ошибка между ведущим и ведомым контроллером
4	Общая ошибка
5	Перегрев мотора
6	Сбой датчика Холла
7	Заклинивание двигателя
8	
9	Перегрев электроники
10	
11	Высокое напряжение коммутации
12	Низкое напряжение коммутации
13	Низкое напряжение питания
14	Высокое напряжение питания
15	
16	Нет связи

Описание актуально для вентиляторов ebmpapst с версией Modbus до 3.02.

---

## ДЛЯ ЗАМЕТОК