

**ЗАО НИИИТ -
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**
454126 г. Челябинск, ул. Витебская, 4
тел./факс (351) 260-87-53
<http://www.arsenal74.ru>
E mail: arsenal@arsenal74.ru

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ
БУК-МП-05**

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации**

АРСО.468361.006 РЭ
(V51.05)

**г. Челябинск
2005 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	
1.1. Назначение	3
1.2. Сокращения и условные обозначения	3
1.3. Устойчивость к воздействию	3
1.4. Технические данные	3
1.5. Входные сигналы блока	4
1.6. Выходные сигналы блока	5
1.7. Питание блока	5
1.8. Устройство и принцип работы	5
1.9. Описание программы работы	5
1.10. Управление котлом	6
2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	
2.1. Указание мер безопасности	7
2.2. Установка и монтаж	7
2.3. Настройка блока	8
2.4. Описание работы регулятора температуры	12
2.5. Описание работы регулятора разрежения	13
2.6. Регулировка чувствительности датчиков наличия пламени	14
2.7. Подготовка блока к работе	14
2.8. Порядок работы блока	15
2.9. Вероятные неисправности и методы их устранения	20

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Назначение

Блок управления котлом БУК-МП-05 предназначен для автоматического управления водогрейным двухгорелочным котлом, работающим на газообразном топливе низкого и среднего давления.

Блок имеет два канала измерения и регулирования – температуры на выходе из котла и разрежения в топке; может работать с различными датчиками и исполнительными механизмами, позволяет осуществлять предпусковую проверку клапанов, управлять исполнительными механизмами вручную, с выносного пульта.

1.2. Сокращения и условные обозначения

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и условные обозначения:

НСХ - номинальная статическая характеристика термометров сопротивления

К.З. - короткое замыкание

СПЗУ - стираемое программируемое запоминающее устройство

ОС - обратная связь

МГ - малое горение

БГ - большое горение

ПР - подготовка к розжигу

ИМ - исполнительный механизм

Г1/Г2 - горелка1/горелка2

1.3. Устойчивость к воздействию

1.3.1. По устойчивости к воздействиям климатических факторов внешней среды блок соответствует группе В2 по ГОСТ 12997.

1.3.2. По устойчивости к механическим воздействиям блок относится к виброустойчивым изделиям, группа исполнения № 1 по ГОСТ 12997.

1.3.3. Блок не предназначен для установки во взрывоопасных и пожароопасных зонах помещений.

1.3.4. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

- относительная влажность от 30 до 75 %;

- вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой виброускорения, не более 19,6 м/с² (2 g).

1.4. Технические данные

1.4.1. Блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- контроль герметичности клапанов;

- автоматический пуск и останов котла в соответствии с выбранным алгоритмом работы: с одной или двумя горелками;

- автоматическое регулирование мощности горелки по отопительному графику или по заданной температуре теплоносителя;

- измерение и автоматическое регулирование разрежения в топке;

- световую и звуковую сигнализацию и аварийный останов котла в соответствии с таблицей 1.

- автоматический останов котла при повышении температуры до заданного верхнего уровня и последующий автоматический пуск при понижении температуры до нижнего уровня;

Таблица 1

Параметр, состояние котла	Надпись у светового индикатора
1. РАБОЧАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	
1.1. Выполняется программа пуска котла	ПУСК
1.2. Идет розжиг пламени запальника и основной горелки (включается клапан запальника и трансформатор зажигания)	РОЗЖИГ
1.3. Котел в режиме регулирования мощности	РАБОТА
1.4. Выполняется программа останова котла	ОСТАНОВ
1.5. Аварийный останов котла	АВАРИЯ
1.6. Заслонка ГАЗ-ВОЗДУХ закрывается, включен рабочий клапан (закрыт клапан большого горения)	ГОРЕНИЕ МЕНЬШЕ
1.7. Заслонка ГАЗ-ВОЗДУХ открывается (открывается клапан большого горения)	ГОРЕНИЕ БОЛЬШЕ
2. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ	
2.1. Повышение температуры уходящих дымовых газов	ТЕМПЕРАТУРА ПОВЫШЕНА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ
3. АВАРИЙНАЯ ЗАЩИТА И СИГНАЛИЗАЦИЯ	
3.1. Общекотельный параметр не в норме (ОКП)	АВАРИЯ В КОТЕЛЬНОЙ
3.2. Проверка клапанов на герметичность	ГЕРМЕТИЧНОСТЬ
3.4. Разрежение в топке котла низкое	РАЗРЕЖЕНИЕ НИЗКОЕ
3.6. Не включен или отказал дымосос	ДЫМОСОС НЕ РАБОТАЕТ
3.7. Температура воды за котлом высокая	ТЕМПЕРАТУРА ПОВЫШЕНА ВОДЫ
3.8. Давление топлива перед горелкой 1 низкое	ДАВЛЕНИЕ НИЗКОЕ ГОРЕЛКА 1
3.9. Давление топлива перед горелкой 1 высокое	ДАВЛЕНИЕ ВЫСОКОЕ ГОРЕЛКА 1
3.10. Давление топлива перед горелкой 2 низкое	ДАВЛЕНИЕ НИЗКОЕ ГОРЕЛКА 2
3.11. Давление топлива перед горелкой 2 высокое	ДАВЛЕНИЕ ВЫСОКОЕ ГОРЕЛКА 2
3.12. Давление воды за котлом низкое	ДАВЛЕНИЕ НИЗКОЕ ВОДЫ
3.10. Давление воды за котлом высокое	ДАВЛЕНИЕ ВЫСОКОЕ ВОДЫ
3.11. Отсутствует пламя горелки 1	НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКА 1
3.12. Отсутствует пламя горелки 2	НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКА 2
3.13. Отказ плат блока, нарушение монтажа датчиков	ОТКАЗ БЛОКА

1.5. Входные сигналы

1.5.1. Дискретные – состояние внешних изолированных ключей, способных коммутировать ток минимального значения 10 мА при напряжении до 30 В.

1.5.2. С устройства контроля пламени – сигналы от фоторезистора (ФР1-3 150 кОм) о наличии пульсации интенсивности пламени с частотой от 0,5 до 30 Гц или от внешнего фотодатчика (замыканием контактов). В качестве внешнего фотодатчика может использоваться активный фотодатчик нашего предприятия. Устройство имеет цифровой фильтр частоты и индикатор, позволяющий осуществлять контроль при настройке.

1.5.3. Индикация температуры наружного воздуха и температуры воды за котлом – сигнал с термометра сопротивления с НСХ 50 М или 100 М, погрешность измерения температуры не более ± 2 °С во всем диапазоне измерения.

Если нет необходимости в измерении температуры наружного воздуха, то датчик можно использовать для измерения температуры воды до котла.

1.5.4. С датчика разрежения – унифицированные токовые сигналы 0 – 5 мА или 4 – 20 мА.

1.5.5. С датчика положения заслонки по газу – встроенный в МЭО блок сигнализации БСПР-10.

1.6. Выходные сигналы блока.

1.6.1. Ток выходных ключей ограничен установкой предохранителя (1,6 А при напряжении до 250 В переменного тока).

Коммутация цепей по регулированию мощности и разрежения осуществляется бесконтактным методом, остальные нагрузки коммутируются контактами реле ($J_k = 10 \text{ А}$).

1.7. Питание блока

1.7.1. Питание блока от трехфазной сети **220/380 В ± 20 %**, частотой **50 Гц**.

1.7.2. Мощность потребления блока не более **30 Вт**.

1.8. Устройство и принцип работы блока.

1.8.1. Блок управления БУК-МП-05 представляет собой настенный блок сварной конструкции.

В состав блока входят три платы: преобразователь напряжения, плата управления с элементами индикации и плата с силовыми ключами.

На лицевой панели расположены органы управления. Предохранители размещены внутри блока на кронштейне.

1.8.2. В основу управления программой блока заложен микропроцессор серии MCS51, который по результатам обработки информации от датчиков и органов управления блока формирует сигналы управления для исполнительных механизмов и индикации. Все необходимые сигналы формируются на плате управления.

1.8.3. Питание блока осуществляется от импульсного преобразователя напряжения.

В блоке используются следующие напряжения:

+ **24 В** – питание цепей датчиков и выходных реле. Цепь защищена от коротких замыканий предохранителем, расположенным на плате преобразователя.

± **15 В** - питание аналоговых измерительных цепей платы управления. Защита от К.З. и перегрузки - электронная.

+ **5 В** – питание микросхем платы управления, защита цепей – электронная. Наличие напряжения на плате индицируется свечением зеленого светодиода.

+ **36 В** – питание цепей датчика разрежения. Защита от К.З. – электронная. Свечение на плате преобразователя красного светодиода указывает на наличие в цепи короткого замыкания.

1.9. Описание программы работы блока БУК-МП-05.

ПРЕДПРИЯТИЕ ПОСТОЯННО ЗАНИМАЕТСЯ УЛУЧШЕНИЕМ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫПУСКАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ. В СВЯЗИ С ЧЕМ МОГУТ ИМЕТЬ МЕСТО НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, НЕ ОТРАЖЕННЫЕ В ЭТОМ ОПИСАНИИ.

1.9.1. При включении питания блока снимаются все выходные сигналы, читается состояние кнопок, выполняется настройка оборудования и читается память настроек. При невозможности прочитать память настроек на индикатор блока выдается сообщение «С.П.З.У.» и работа прекращается.

Если отказа памяти настроек нет, проверяется прочитанное ранее состояние кнопок. Если при включении блока была нажата кнопка ОСТАНОВ, начинает выполняться программа настройки и на индикаторе выдается сообщение «-ПН-». Если кнопка ОСТАНОВ не была нажата, проверяется достоверность прочитанных из памяти настроек значений переменных.

Если встречается переменная настройки, значение которой находится вне допустимого диапазона, на индикатор выводится сообщение с номером этой переменной и работа прекращается. Такая ситуация может встретиться, если блок еще не проверялся и не настраивался в процессе производства, или произошел сбой памяти настроек в результате нарушения условий эксплуатации блока или отказа самой памяти.

После успешного завершения проверки достоверности настроек на индикатор блока на время около 1 сек. выводится номер выпуска программы, и блок приступает к работе.

1.9.2. Начальным рабочим состоянием является состояние ожидания (T0). В этом состоянии котел, которым управляет блок, выключен, клапан безопасности открыт, заслонки топлива и разрежения закрыты, индикаторы режимов выключены. Другая индикация и управление котлом в состоянии ожидания зависят от предыстории работы блока. Если в состоянии ожидания блок перешел после включения, то цифровой индикатор показывает измеренную температуру воды, а индикатор аварий – состояние соответствующих датчиков.

1.10. Управление котлом

1.10.1. Блок имеет шесть кнопок: ПУСК, ОСТАНОВ, КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ, УСТАНОВКА, СБРОС ЗВУКА и СБРОС ИНДИКАЦИИ АВАРИИ. Действие и название некоторых из них изменяется в зависимости от состояния работы блока.

Кнопка КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ позволяет проверить исправность индикации и звукового сигнала.

Кнопка СБРОС ЗВУКА выключает звуковой сигнал. При отсутствии звукового сигнала и наличии наружного термодатчика кнопка позволяет включить индикацию температуры наружного воздуха. Эта кнопка также имеет название ВВЕРХ при просмотре списков переменных и их значений и название БОЛЬШЕ при изменении числовых значений и ручной регулировке разрежения (см. далее).

Кнопка СБРОС ИНДИКАЦИИ АВАРИИ в состоянии ожидания позволяет сбросить индикацию после аварийного останова котла. При отсутствии аварий и наличии датчика разрежения кнопка включает индикацию разрежения. Эта кнопка также имеет название ВНИЗ при просмотре списков и название МЕНЬШЕ при изменении числовых значений и ручной регулировке разрежения (см. далее).

Кнопка УСТАНОВКА, когда нажата, позволяет посмотреть и установить заданную температуру воды. Если к блоку подключен наружный термодатчик и установлен режим работы по температурному графику, заданная температура является вычисляемой величиной и ее можно только посмотреть. Если режим работы по температурному графику не включен или нет наружного датчика, заданную температуру можно изменять. Для этого следует, не отпуская кнопку УСТАНОВКА, нажимать кнопки БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ для изменения числового значения. Работает автоповтор для кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ, при удержании их в нажатом состоянии более 1 сек. После отпускания кнопки УСТАНОВКА будет включена индикация измеренной температуры воды.

Кнопка ПУСК служит для перевода блока из состояния ожидания в режим розжига котла. При условии предварительного задания автоматической проверки герметичности клапанов, при нажатии ПУСК начинается автоматическая проверка герметичности (алгоритм см. в п.2.8.1).

Кнопка ОСТАНОВ служит для перевода блока из рабочего состояния в состояние останова, после завершения которого, блок перейдет в состояние ожидания. Если кнопка ОСТАНОВ будет нажата после запуска блока, но до подачи топлива в котел, блок перейдет в состояние ожидания, минуя состояние останова. Кнопка ОСТАНОВ в состоянии ожидания служит также для просмотра на индикаторе списка отказов (если они есть). Если отказов несколько, на индикаторе выводится номер первого, после которого ставится точка, как признак продолжения. Нажатие на кнопку ОСТАНОВ приводит к выводу на индикатор номера следующего отказа. После последнего опять выводится первый и так далее, по кругу. При ручной проверке герметичности клапанов кнопка ОСТАНОВ служит для выхода из текущей проверки клапанов.

Кнопки ОСТАНОВ и УСТАНОВКА, нажатые вместе, приводят к переходу блока из состояния ожидания в первое состояние ручной проверки клапанов, алгоритм смотрите в п. 2.8.1.

1.10.2. С левой стороны блока расположен тумблер ГОРЕЛОК В РАБОТЕ, определяющий количество включаемых при розжиге горелок: одну или две. Положение тумблера учитывается только при отключенном блоке в цикле ожидания (ТО).

1.10.3. Для устойчивой работы автоматики и уменьшения выбегов МЭО, желательно, для регулирования температуры воды и разрежения использовать механизм с большим временем полного хода (63 сек).

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Указание мер безопасности.

2.1.1. При эксплуатации, ремонте и испытаниях блока необходимо соблюдать «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2. Корпус блока БУК-МП и блок коммутационных элементов, входящей в комплект поставки блока, необходимо заземлить.

2.1.3. Ремонтные работы и замену узлов и элементов производить при отключенном электропитании на вводе блока.

2.1.4. К эксплуатации блока допускается персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже 2, а к техническому обслуживанию, монтажу и наладке – не ниже 3.

При производстве сварочных работ в котельной электропитание блока необходимо отключить

2.2. Установка и монтаж

2.2.1. Блок БУК-МП-05 устанавливается на вертикальной плоскости (щите) на высоте 1500-1700 мм от уровня пола. Блок коммутационных элементов (для подключения внешнего монтажа) располагается на расстоянии 150 – 300 мм ниже блока. См. рис.1

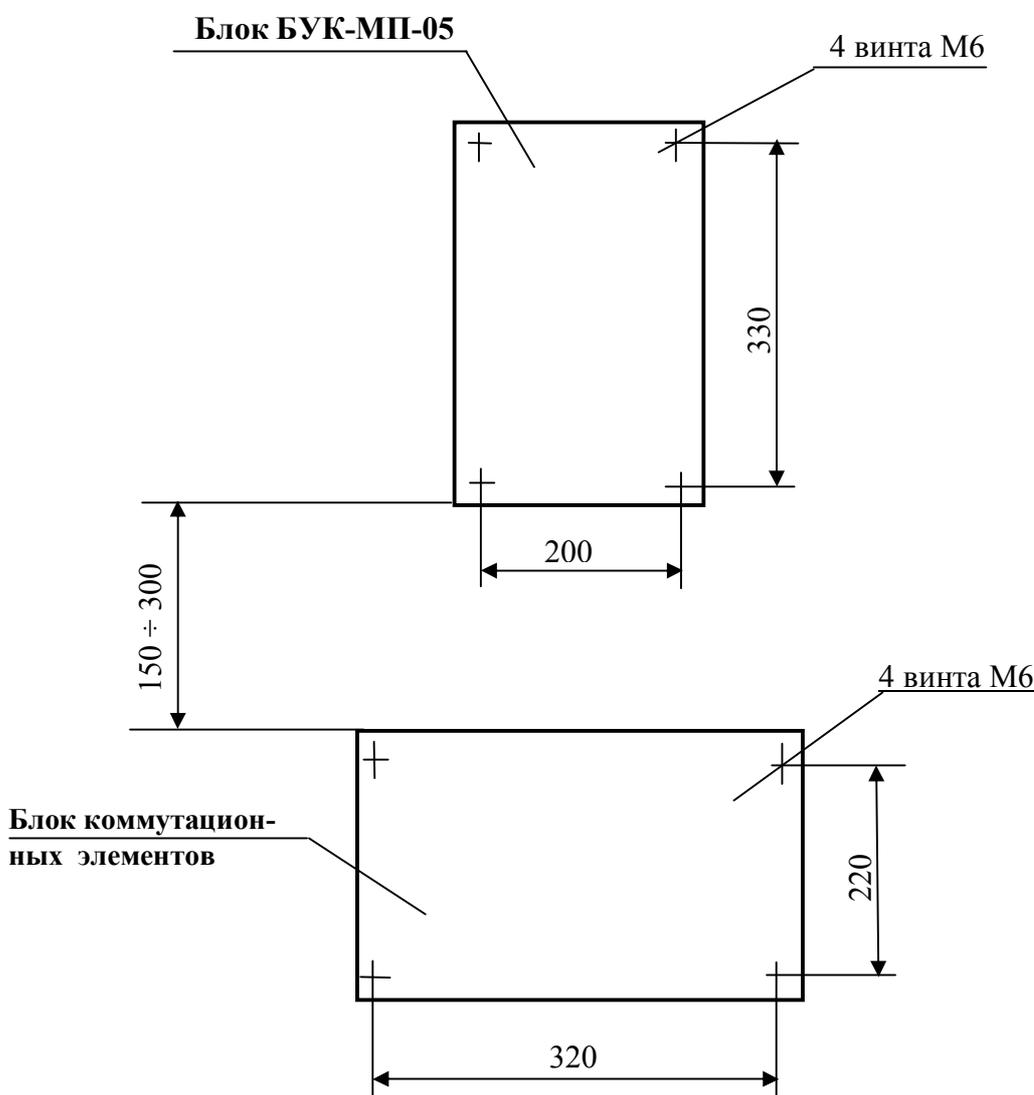


Рис. 1. Разметка под установку блока БУК-МП-05 и блока коммутационных элементов.

2.2.2. Электрический монтаж осуществляется по приведенной в приложении 1 схеме подключения.

При монтаже цепей датчиков обратить особое внимание на подключение к блок-контактам пускателей вентилятора и дымоcoca, т.к. при ошибке в подключении на плату может попасть 220 В и вывести ее из строя.

2.2.3. Силовые кабели и провода от датчиков должны быть проложены отдельно друг от друга.

Цепи к фотодатчикам и термосопротивлению выполнить экранированными проводами. Экраны заземлить с обеих сторон. Длина высоковольтного провода от трансформатора зажигания не должна превышать 0,7 м, для соединения использовать провод, входящий в комплект поставки. Прокладка и разделка кабелей и жгутов должна отвечать требованиям действующих правил устройств электроустановок до 1000 В.

2.3. Настройка блока

2.3.1. Блок переходит в программу настройки при включении питания с нажатой кнопкой ОСТАНОВ. При этом на индикатор выводится сообщение “-ПН-”. После отпускания кнопки ОСТАНОВ на два левых индикатора выводится сообщение “ПЕ”, а на два правых – номер первой переменной. Все переменные настроек образуют список, состоящий из двух частей – условий и уставок. Значением условий является номер в списке возможных значений, значением уставки – число.

2.3.2. Настройка блока производится следующим образом:

Сначала выбирается переменная, значение которой нужно изменить или проверить. Каждая переменная имеет свой номер, при этом условия имеют номер до 40, а уставки – больше 40. При выводе номера переменной появляются буквы “ПЕ” и номер переменной. С помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ можно перемещаться по списку переменных.

После выбора переменной нажимается кнопка УСТАНОВКА и на индикатор выводится значение переменной. Для условий – это номер в списке возможных значений, а для уставок – числовое значение. Для многих уставок после числа также выводится и единица измерения. С помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ можно выбирать значение для условий. Для уставок эти кнопки имеют смысл БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ. Нажатие кнопки УСТАНОВКА приводит к записи нового значения (если отличается от старого) в память настроек. Если при записи в память настроек произошла ошибка – на индикатор выводится сообщение “С.П.З.У.”. Если ошибки не возникло – на индикатор выводится номер переменной.

2.3.3. Ниже приводится список всех возможных переменных и их значений.

Переменная	Описание и возможные значения
	Условия
1.	Датчик температуры воды за котлом (НСХ) 1 – ТСМ 100М 0 – ТСМ 50М
2.	Датчик температуры наружного воздуха или воды до котла (НСХ) 2 – не подключен 1 – ТСМ 100М 0 – ТСМ 50М
4.	Датчик разрежения в топке 8 – не подключен 7 – 4...20 мА, 0...250 Па 6 – 0... 5 мА, 0...250 Па 5 – 4...20 мА, ± 250 Па 4 – 0... 5 мА, ± 250 Па 3 – 4...20 мА, ± 200 Па 2 – 0... 5 мА, ± 200 Па 1 – 4... 20 мА, ± 125 Па 0 – 0... 5 мА, ± 125 Па
7.	Исполнительный механизм (ИМ) регулировки мощности котла 2 – клапаны воздуха и большого горения 1 – МЭО с обратной связью (ОС) по БСПР – 10 0 – МЭО без ОС
11.	Клапан безопасности 2 – отсутствует 1 – нормально закрытый 0 – нормально открытый
12.	Датчики аварийного давления топлива 1 – нормально разомкнутые (ЭКМ, ДМ – Висп.) 0 – нормально замкнутые (ДН – 2,5)

13.	Датчики аварийного давления воды 1 – нормально разомкнутые (ЭКМ, ДМ – Висп.) 0 – нормально замкнутые (ДД – 1,6)
14.	Контроль пламени запальников 1 – наружный (от отдельного прибора) 0 – внутренний (по фоторезистору) см. пояснения в тексте
15.	Контроль пламени основных горелок 1 – наружный (от отдельного прибора) 0 – внутренний (по фоторезистору) см. пояснения в тексте
16.	Автоматический останов котла по превышению температуры 1 – разрешен 0 – запрещен
17.	Продувка при автоматическом останове котла 1 – разрешена 0 – запрещена ! Переменная появляется при разрешенном автоматическом останове (параметр 16 равен 1)
18.	Открытие МЭО топлива до БГ при продувке 1 - производится, воздушная заслонка на одной оси с регулятором мощности котла 0 – не производится, вентилятор отсутствует ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу - МЭО (Переменная 7 имеет значение 1 или 0)
19.	Автоматическая проверка герметичности клапанов 1 – включена (выполняется при пуске) 0 выключена
20.	Порядок розжига горелок 1 последовательный розжиг Г1, Г2 0 параллельный розжиг Г1, Г2
21.	Время работы трансформатора зажигания, циклы 2 – Т5, Т6, Т7 1 – Т5, Т6 0 – Т5
23.	Работа запальника после розжига 1 – не отключается 0 – отключается
25.	Блокировка аварии по разрежению во время розжига 3 – блокируется на время Т7 (автоматическое регулирование разрежения на время розжига и работы) 2 – блокируется на время Т5, Т6, Т7 (ручное регулирование разрежения на это время) 1 – блокируется на время Т7 (ручное регулирование разрежения на время Т7) 0 – не блокируется (ручное регулирование разрежения на время Т7)
26.	Регулировка разрежения 1 – по датчику типа «Сапфир» 0 – по контактными датчикам (если они не задействованы под контроль пламени ПЕ 14, 15) ! Эта переменная появляется в списке, если установлен датчик разрежения «Сапфир». (Переменная 4 имеет значения: 4, 3, 2, 1 или 0).
27.	Разрешение отопительного графика 1 – работа по графику 0 – работа по уставке ! Эта переменная появляется в списке, если установлен датчик температуры наружного воздуха (Переменная 2 имеет значение 1 или 0).

28.	Закон регулирования мощности для ИМ вида «МЭО без ОС» 1 – плавный 0 – позиционный ! Эта переменная появляется в списке, если установлен ИМ по топливу вида «МЭО без ОС» (Переменная 7 имеет значение 0)
	Уставки
40.	Отклонение температуры от заданной (превышение), при котором блок произведет автоматический останов котла 1...50 °С ! Переменная появляется при разрешенном автоматическом останове (параметр 16 равен 1)
41.	Допустимое отклонение температуры воды от заданной 0,0...15,0 °С
42.	Время продувки котла (Т2, Т11) 1...15 мин
43.	Время продувки газохода (Т4) 0...30 сек
44.	Время розжига горелки (Т7) 10...120 сек
45.	Время прогрева котла (Т9) 1...45 мин
46.	Время срабатывания защиты при понижении давления воздуха или отказах по разрежению 0...9 сек
47.	Аварийная температура 80...165 °С
48.	Время включения МЭО топлива при плавном регулировании 0,2...9,9 сек ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу – МЭО. (Т.е., если переменная 7 имеет значение 1, либо если переменная 7 имеет значение 0, но при этом переменная 28 имеет значение 1)
49.	Период регулирования мощности МЭО топлива при плавном регулировании 10...180 сек
50.	Процент открытия МЭО топлива при МГ1 0 – 70 % ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу – МЭО с ОС. (Переменная 7 имеет значение 1)
51.	Процент открытия МЭО топлива при МГ2 0 – 70 % ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу – МЭО с ОС. (Переменная 7 имеет значение 1)
	Переменные 51...59 появляются в списке, если установлен и используется датчик разрежения вида «Сапфир». (Переменная 4 имеет значение 5, 4, 3, 2, 1 или 0, и при этом переменная 26 имеет значение 1)
52.	Допустимое отклонение разрежения от заданного 1...20 Па
53.	Разрежение при подготовке к розжигу (ПР) 10...120 Па
54.	Разрежение при малом горении (МГ) 10...150 Па
55.	Добавка разрежения при увеличении мощности от МГ до БГ 0...50 Па ! Эта переменная появляется в списке, если кроме вышеперечисленных условий, ИМ по топливу – МЭО с ОС

56.	Аварийное разрежение - 20...50 Па
57.	Коэффициент регулятора разрежения, Кр 0,1...9,9 сек/Па
58.	Длительность второго и последующих импульсов включения МЭО при регулировке разрежения 0,1...5 сек
59.	Наибольшее время паузы, Тп 1...255 сек
60.	Постоянная времени демпфирования входного сигнала по измерению разрежения 0,8 ... 10,0 сек.
61.	Температура воды при +8 градусах наружного воздуха 38...115 °С ! Эта переменная появляется в списке, если установлен датчик температуры наружного воздуха. (Переменная 2 имеет значение 1 или 0)
62.	Температура воды при -34 градусах наружного воздуха 38...115 °С ! Эта переменная появляется в списке, если установлен датчик температуры наружного воздуха. (Переменная 2 имеет значение 1 или 0)
63	Время малого горения, после которого блок произведет автоматический останов котла 1...10 мин ! Переменная появляется при разрешенном автоматическом останове (параметр 16 равен 1)
71.	Сопротивление ОС закрытого МЭО топлива 0...255 Ом ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу – МЭО с ОС. (Переменная 7 имеет значение 1)
72.	Сопротивление ОС открытого МЭО топлива 0...255 Ом ! Эта переменная появляется в списке, если ИМ по топливу – МЭО с ОС. (Переменная 7 имеет значение 1)
73.	Калибровка измерителя разрежения 0...255

Имеются особенности установки переменных 71, 72, 73:

При выборе переменных 71 или 72 и нажатии на кнопку УСТАНОВКА выдается сигнал на закрытие или открытие МЭО топлива и на индикатор выводится измеряемое сопротивление ОС. Кнопки БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ не оказывают влияния на измерение. После окончания движения МЭО нужно запомнить измеренное значение сопротивления ОС и нажать на кнопку УСТАНОВКА. Блок выводит на индикатор хранимое в памяти значение сопротивления. Теперь, если нужно, можно установить запомненное значение и еще раз нажать на кнопку УСТАНОВКА. Новое значение запишется в память настроек. По мере открытия МЭО сопротивление должно расти. Разность сопротивлений записанных в переменной 71 и 72 должна превышать 20 Ом.

При выборе переменной 73 и нажатии на кнопку УСТАНОВКА на индикатор выводится измеряемое разрежение в соответствии с видом датчика, указанным в переменной 4. При повторном нажатии на кнопку выводится измеряемый ток в мА. Если датчик не подключен, то при первом нажатии выводится ток. Кнопками БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ устанавливаются по индикатору измеряемое значение в соответствии с эталонным током или разрежением на входе.

При последующих нажатиях на кнопку УСТАНОВКА на индикатор выводится старший байт, а затем младший байт значения коэффициента пересчета.

При переходе от одного предела измерения разрежения к другому в "ПЕ4" перенастройка не нужна. В Т9, Т10 в топке могут наблюдаться случайные процессы (микровзрывы, кратковременные колебания разрежения, помехи), в результате чего происходит нежелательное управление исполнительными механизмами. Для сглаживания таких процессов в блоке предусмотрено демпфирование токовых сигналов. Для температуры воды и воздуха коэффициенты демпфирования постоянны (3,2 с), для разреже-

ния задаются ПЕ60. Демпфирование токовых сигналов по коэффициенту, установленному в переменной 60, выполняется в периоды прогрева котла (Т9) и работе (Т10). В остальное время постоянная времени демпфирования принудительно устанавливается на уровне 3,2 сек.

При ПЕ14=ПЕ15=1 или ПЕ14=ПЕ15=0 для каждой горелки используется по одному каналу, т.е. на каждой горелке датчик контролирует и пламя запальника, и основное пламя.

При ПЕ14=0 ПЕ15=1 или ПЕ14=1 ПЕ15=0 используются четыре канала, по два канала на каждую горелку (один внешний и один внутренний). При этом в Т6 проверяется наличие пламени запальника Г1, отсутствие пламени основной горелки Г1 не индицируется и не вызывает аварию. Индикатор НЕТ ПЛАМЕНИ ГОРЕЛКИ2 в Т6, Т7 горит при отсутствии пламени запальника или основной горелки Г2, без срабатывания аварии. В Т6.2 отсутствие пламени основной горелки Г2 также не индицируется и не переводит блок в состояние аварии.

Из программы настройки можно выйти, выключив питание блока.

2.3.4. После настройки отключить питание блока.

2.4. Описание работы регулятора температуры

2.4.1. Температура воды на выходе из котла может поддерживаться на постоянном уровне, задаваемом с блока или регулироваться в зависимости от температуры наружного воздуха.

Значение нужной температуры задается кнопками БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ при нажатой кнопке УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ и отображается на цифровом индикаторе.

При выборе регулировки температуры воды в зависимости от температуры наружного воздуха заданная температура находится по графику на рис.2:

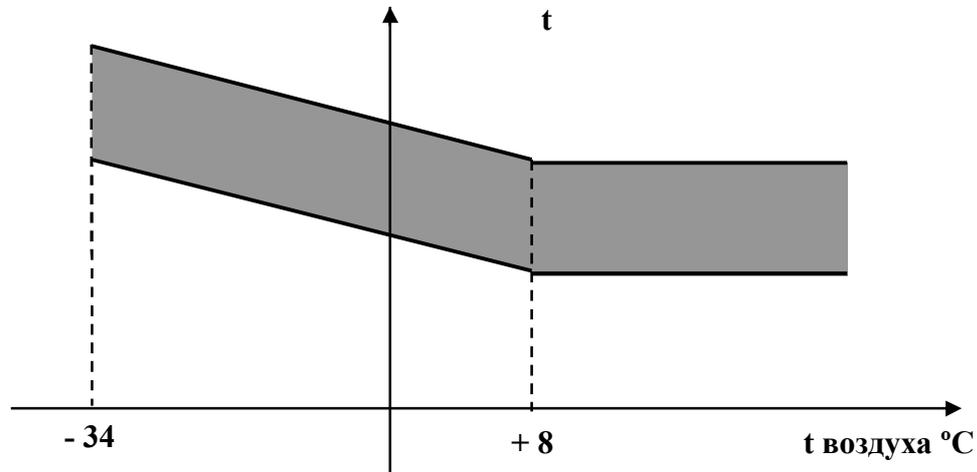


Рисунок 2

Значение температуры воды при +8 и -34 °С наружного воздуха задается при настройке блока.

2.4.2. Регулятор температуры имеет четыре состояния работы:

- 1) Закрыть заслонку топлива до ПР;
- 2) Открыть заслонку топлива до БГ для продувки;
- 3) Открыть заслонку топлива до МГ;
- 4) Автоматический регулятор температуры.

В состоянии 1 заслонка всегда закрывается независимо от вида ИМ - клапаны или МЭО (у МЭО должны быть предусмотрены концевые выключатели).

В состоянии 2 открывается клапан воздуха. Если применен ИМ вида МЭО, заслонка открывается только в случае, если это разрешено переменной настройки "ПЕ.17".

В состоянии 3, если применен МЭО с ОС, заслонка открывается до положения МГ, после чего останавливается. В других случаях заслонка закрывается.

В состоянии 4 регулятор работает в двух режимах - плавном и позиционном. Если применяются клапаны - всегда выбирается позиционный режим, если МЭО с ОС - плавный, если МЭО без ОС - выбор режима производится переменной настройки "ПЕ.28". При работе регулятора в позиционном режиме заслонка имеет два положения: БГ и МГ. Переключение между ними происходит, когда ошибка регулирования превышает свои наибольшее или наименьшее допустимые значения. При работе регулятора в плавном режиме, если ошибка регулирования не превышает допустимого значения, заданного в переменной настройки "ПЕ.41", заслонка остается в прежнем положении. Если отклонение больше допусти-

мого, МЭО заслонки включается для компенсации этого отклонения через каждые промежутки времени, выбранные в переменной "ПЕ.49" на время, заданное в переменной настройки "ПЕ.48".

2.4.3. При прогреве котла (Т9) и рабочем режиме (Т10) на индикатор периодически выводится сообщение о проценте открытия МЭО по топливу (если применен МЭО с ОС).

Во время продувки и розжига котла информация о температуре воды и воздуха не обновляется.

2.4.4. В периоды Т2, Т4, Т5, Т6 проверяется положение МЭО и, если измеренное значение сопротивления БСПР-10 не будет соответствовать требуемому с допуском 3 %, производится аварийное отключение котла.

2.5. Описание работы регулятора разрежения

2.5.1. Регулятор разрежения имеет шесть состояний работы:

- 1) Закрытие заслонки разрежения;
- 2) Открытие заслонки разрежения;
- 3) Открытие заслонки разрежения до уровня ПР;
- 4) Регулятор разрежения уровня ПР;
- 5) Автоматический регулятор разрежения;
- 6) Ручное управление разрежением.

В состоянии 1 МЭО заслонки всегда закрывается (должны быть предусмотрены концевые выключатели).

В состоянии 2 при разрешении регулировки разрежения по датчику вида "Сапфир" заслонка открывается пока разрежение не достигнет 50 % от предела датчика. После этого заслонка останавливается. В других случаях МЭО заслонки всегда открывается (должны быть предусмотрены концевые выключатели).

В состоянии 3 при разрешении регулировки разрежения по датчику вида "Сапфир" заслонка закрывается, пока разрежение не достигнет уровня ПР. После снижения разрежения до уровня ПР включается состояние 4. При отсутствии измерения разрежения регулировка разрежения осуществляется по контактным датчикам-реле разрежения.

В состоянии 4 при разрешении регулировки разрежения по датчику вида "Сапфир" автоматически поддерживается разрежение уровня ПР. В противном случае регулировка осуществляется аналогично состоянию 3.

В состоянии 5 регулятор работает аналогично состоянию 4, за исключением того, что в качестве заданного поддерживается разрежение уровня МГ. При наличии измерения положения заслонки топлива заданное разрежение пропорционально увеличивается при открытии заслонки топлива от МГ до БГ на величину, указанную в настройках блока.

В состоянии 6 регулировка разрежения осуществляется от кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ.

2.5.2. Автоматическая регулировка по измеренному разрежению осуществляется следующим образом:

- вычисляется заданное разрежение (в состоянии 4 - это разрежение при ПР, в состоянии 5 - разрежение при МГ и возможная добавка);
- вычисляется ошибка регулирования и ее знак;
- если ошибка регулирования не превышает значения, заданного в настройках блока, заслонка остается в прежнем положении. Если отклонение больше допустимого, включается МЭО заслонки для компенсации этого отклонения. Время первого включения МЭО заслонки пропорционально величине отклонения с коэффициентом, заданным в переменной настройки "ПЕ.57", но не более 8 значений времени импульса "ПЕ.58". Время паузы между последующим импульсом вычисляется по формуле:

T_n (п. 58)

$$t_n = \frac{10 \times K_p \text{ (п. 56)} \times \text{текущее отклонение разрежения}}{\dots}$$

Если оказанного воздействия на заслонку оказывается недостаточно, МЭО заслонки будет включаться на время "ПЕ.58, пока отклонение разрежения не войдет в допустимые пределы. Пауза между импульсами по мере приближения к заданному разрежению будет увеличиваться пропорционально времени T_n . Реальная максимальная длительность паузы может быть гораздо меньше T_n и примерно равна

$$T_n$$

$$t_n = \frac{T_n}{10 \times K_p \times \text{допустимое отклонение разрежения (п.51)}}$$

Например, при значениях T_n (п.58) = **200 сек** K_p (п.56) = **1 сек/Па**; ΔP (п.51) = **4 Па**

Наибольшее время между импульсами не будет превышать 5 сек при подходе к заданному значению разрежения.

2.5.3. Блок может работать с датчиками разрежения, имеющими выходной сигнал 0-5 мА (4-х проводная линия) или 4-20 мА (2-х проводная). Схемы подключения датчиков приведены в приложении 1.

Если датчик имеет собственный источник питания, то токовые сигналы подаются на контакты 8, 9 / X4 блока коммутационных элементов.

2.6. Регулировка чувствительности датчиков наличия пламени

2.6.1. Для контроля наличия пламени совместно с блоком можно использовать стандартный датчик ФД1 с фоторезистором ФР1-3-150 кОм или активный датчик с замыкающимися "сухими" контактами. В блоке реализовано четыре независимых канала контроля пламени, причем для контроля можно использовать либо два канала, для контроля наличия пламени Г1 и Г2, или два канала (один для контроля пламени запальников, другой для контроля основного пламени обеих горелок). Требуемый контроль задается при настройке блока.

2.6.2. При работе блока непосредственно от фоторезистора необходимо отрегулировать чувствительность задействованных каналов. Требуемая чувствительность зависит от вида сжигаемого топлива, давления топлива, конструкции горелочного устройства и других факторов; она подбирается экспериментально на работающем котле с помощью потенциометров и индикаторов наличия пламени, расположенных на лицевой панели блока. Перед началом проведения регулировки следует установить потенциометр в одно из крайних положений. Наибольшая чувствительность канала (на уровне помех) соответствует промежуточному положению потенциометра.

Регулировку производить следующим образом:

- включить тумблер сеть, на лицевой панели должен светиться светодиод **НЕТ ПЛАМЕНИ** соответствующего канала (если светодиод не гаснет, это говорит о большом уровне помех в соединительных цепях);

- нажать кнопку ПУСК, что приведет к увеличению уровня помех на соединительные провода между фотодатчиком и блоком;

- вращая потенциометр добиться погасания соответствующего светодиода (уровень помех), а затем повернуть ось потенциометра немного назад. Светодиод должен через 1,5 - 2 сек. загореться, а с появлением пламени погаснуть.

- при использовании четырех каналов, при регулировке чувствительности, внешние датчики необходимо вывести из контроля замкнув на время их цепь внешней перемычкой.

2.7. Подготовка блока к работе

После установки и монтажа блока на объекте перед пуском в работу должен предшествовать ряд следующих операций.

2.7.1. Проверить исправность всего управляемого блоком оборудования путем имитации входных сигналов блока.

2.7.2. Произвести настройку блока в соответствии с установленным оборудованием и характером выполняемых блоком операций в соответствии с п.2.3. настоящего РЭ.

2.7.3. При отсутствии сообщений об ошибках настройки с помощью кнопок **КОНТРОЛЬ ИНДИКАЦИИ** проверить исправность индикации и включение звукового сигнала.

2.7.4. Проверить работоспособность устройств аварийной защиты и сигнализации на блоке имитируя аварии.

2.7.5. Для проверки работоспособности исполнительных механизмов и наладке котла к блоку можно подключить выносной пульт. Пульт, по отдельному заказу, может входить в комплект поставки или, по прилагаемой схеме, изготовлен самостоятельно.

В тактах кроме Т11 и положении тумблера **РУЧНОЕ** пульта светится светодиод и нажатием кнопок можно управлять МЭО, в Т11, когда осуществляется продувка, ручное управление автоматически запрещается.

2.7.6. Только для пуско-наладочных работ блок можно перевести в режим РЕГЛАМЕНТ (см. схему подключения, приложение 1). В этом режиме переход из одного временного состояния T_n в другой – $T_n + 1$ осуществляется нажатием и последующим отпусканием кнопки УПР В РЕГЛ. Если нажать и удерживать эту кнопку нажатой, то перехода не происходит и это состояние T_n длится сколь угодно долго, пока нажата кнопка, а переход в другое состояние происходит после отпускания кнопки. В этом режиме заблокированы отказы по положению МЭО и по результатам проверки герметичности клапанов.

2.8. Порядок работы блока

2.8.1. Блок позволяет осуществлять проверку герметичности клапанов в ручном и автоматическом режимах (ПЕ.19) при наличии и отсутствии клапана безопасности (ПЕ.11).

При наличии манометра между клапаном-отсекателем и клапаном основным можно производить ручную проверку клапанов на герметичность. Для этого необходимо нажать кнопку ОСТАНОВ и, удерживая ее, нажать кнопку УСТАНОВКА. Алгоритм проверки герметичности зависит от наличия/отсутствия клапана безопасности.

При наличии клапана безопасности на индикатор выводится сообщение «ПР.-1», звуковой сигнал, если он выдавался принудительно выключается, закрывается клапан безопасности, блок ожидает нажатия кнопки ОСТАНОВ. В этом состоянии проверяется герметичность клапана-отсекателя по манометру между клапаном-отсекателем основным клапаном – при наличии утечки в клапане-отсекателе давление будет возрастать. Следующая проверка производится после нажатия кнопки ОСТАНОВ, на 3 секунды включается клапан-отсекатель для заполнения системы газом (на индикатор выводится время, когда он открыт). После закрытия клапана на индикатор выводится сообщение «ПР.-2», блок снова ожидает нажатие кнопки ОСТАНОВ, в это время по скорости снижения давления можно судить о герметичности клапанов запальника, основной горелки, клапана большого горения и клапана безопасности.

При отсутствии клапана безопасности звуковой сигнал, если он выдавался, принудительно выключается, на 3 секунды открывается основной клапан (на индикатор выводится время, когда он открыт), из системы выпускается газ. После закрытия основного клапана при наличии утечки в клапане-отсекателе давление будет возрастать, блок ожидает нажатие кнопки ОСТАНОВ для перехода к следующей проверке. Нажатие кнопки ОСТАНОВ приводит к открытию на 3 секунды клапана-отсекателя для заполнения системы газом. После закрытия клапана по скорости снижения давления делают вывод о герметичности клапанов запальника, основной горелки, клапана большого горения.

Подобные проверки можно производить автоматически при каждом запуске блока в работу, если между клапанами установить электроконтактный датчик давления. Во время первой проверки давление в газопроводе должно быть низким – контакты датчика разомкнуты. В течение второй проверки проверяется наличие давления в газопроводе – контакты датчика замкнуты. Затем, после открытия клапана безопасности (если он присутствует) или открытия на 3 секунды для выпуска газа основного клапана (при отсутствии клапана безопасности), контролируется отсутствие давления в газопроводе, и начинается отсчет времени продувки.

Время автоматической проверки в каждом режиме по 30 сек. Уставку датчика необходимо выбрать на середине диапазона давления газа, перед клапанами.

2.8.2. В приложении 2, в виде временной диаграммы, приведен алгоритм работы блока в различных режимах работы автоматизированного водогрейного котла при параллельном розжиге, в приложении 3 для последовательного розжига горелок.

Запуск блока в работу по управлению розжигом котла производится по нажатию кнопки ПУСК (при отсутствии индикации отказов). При этом блок переходит в состояние T1 (открытие заслонок топлива и разрежения). Запрещается обработка всех кнопок кроме кнопки ОСТАНОВ, включается индикатор ПУСК, на цифровой индикатор выводится время до розжига котла. Звуковой сигнал, если он выдавался, принудительно выключается, открывается заслонка разрежения, открывается заслонка топлива, если так указано в настройках. Разрешается аварийный останов котла при наступлении следующих событий:

- Авария в котельной;
- Нет герметичности клапанов (если выбрана автоматическая проверка герметичности);

- Давление воды высокое;
- Давление воды низкое;
- Температура воды высокая.

Заслонка разрежения открывается на 50 % от наибольшего измеряемого значения датчика разрежения, если он установлен и разрешено его использование в настройках блока.

Начинается автоматическая проверка клапанов на герметичность, если она включена в программу работы.

2.8.3. По истечении времени открытия заслонок блок переходит в состояние Т2 (Продувка котла). К аварийным событиям добавляются следующие:

- Дымосос не работает;
- Давление газа горелки 1 высокое, т.е. давление газа за клапанами Г1 выше минимального уровня.
- Давление газа горелки 2 высокое, т.е. давление газа за клапанами Г2 выше минимального уровня.

2.8.4. По истечении времени продувки блок переходит в состояние Т3 (Закрытие заслонок топлива и разрежения). Заслонки топлива и разрежения закрываются до уровня подготовки к розжигу.

2.8.5. По истечении времени закрытия заслонок блок переходит в состояние Т4 (Продувка газохода). Клапан отсекавателя открывается. К аварийным событиям добавляется "Разрежение в топке низкое", снимается контроль давления газа Г1 и Г2.

2.8.6. По истечении времени продувки газохода блок переходит в состояние Т5, которое определяется ПЕ20 (последовательный или параллельный розжиг горелок).

Начиная с Т1 происходит контроль за переключением на две горелки. Если выполняются условия ПЕ7=2 и установлен режим с одной горелкой, и при этом происходит переключение на две горелки, блок прекращает работу с ошибкой О.-21.

Далее под пунктами 2.Х.Х.1. приведен алгоритм последовательного розжига горелок, а под 2.Х.Х.2. – параллельный розжиг.

2.8.6.1 По истечении времени продувки газохода блок переходит в состояние Т5 (Розжиг запальника Г1). Включается индикатор РОЗЖИГ, на цифровой индикатор выводится температура воды, открывается клапан запальника Г1 и включается трансформатор зажигания1.

2.8.6.2 По истечении времени продувки газохода блок переходит в состояние Т5 (Розжиг запальников Г1, Г2). Включается индикатор РОЗЖИГ, на цифровой индикатор выводится температура воды, открываются клапаны запальник Г1, Г2 и включаются трансформаторы зажигания1 и 2.

2.8.7.1. По истечении времени розжига запальника блок переходит в состояние Т6 (стабилизация горения запальника Г1). Закрывается клапан безопасности, отключается трансформатор зажигания 1, если так указано в настройках, включается автоматический регулятор разрежения. К аварийным ситуациям добавляется "Нет пламени горелки 1". При использовании отдельных датчиков для слежения за запальником и основным пламенем горелок эта авария будет выдаваться только при отсутствии пламени запальника Г1.

2.8.7.2. По истечении времени розжига запальника блок переходит в состояние Т6 (стабилизация горения запальников). Закрывается клапан безопасности, отключаются трансформаторы зажигания, если так указано в настройках, включается автоматический регулятор разрежения. К аварийным ситуациям добавляется:

- Нет пламени горелки 1;
- Нет пламени горелки 2.

При использовании отдельных датчиков для слежения за запальником и основным пламенем горелок эти аварии будут выдаваться только при отсутствии пламени запальников Г1, Г2, соответственно.

2.8.8.1. По истечении времени стабилизации горения запальника Г1 блок переходит в состояние Т7 (Розжиг горелки Г1), включается индикатор МАЛОЕ ГОРЕНИЕ, открывается клапан основной горелки Г1, заслонка топлива открывается до малого горения1 (ПЕ50), отключается трансформатор зажигания 1, если так указано в настройках. Если установлен датчик разрежения - на индикатор выводится разрежение в топке, если не установлен сообщение "РУ-Р". Регулятор разрежения переключается на ручное управление разрежением от кнопок БОЛЬШЕ и

МЕНЬШЕ. Из аварийных событий исключается «Разрежение в топке низкое», если так указано в настройках. Если для наблюдения за пламенем запальника и основного пламени горелок используются отдельные датчики, то через 3 сек после начала розжига авария «Нет пламени горелки 1» начинает срабатывать при отсутствии пламени запальника или основной горелки Г1.

2.8.8.2. По истечении времени стабилизации горения запальника блок переходит в состояние Т7 (Розжиг горелок), включается индикатор МАЛОЕ ГОРЕНИЕ, открываются клапаны основных горелок, заслонка топлива открывается до малого горения, отключаются трансформаторы зажигания, если так указано в настройках. Если установлен датчик разрежения - на индикатор выводится разрежение в топке, если не установлен - сообщение "РУ-Р". Регулятор разрежения переключается на ручное управление разрежением от кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ. Из аварийных событий исключается «Разрежение в топке низкое», если так указано в настройках.

Если для наблюдения за пламенем запальника и основного пламени горелок используются отдельные датчики, то через 3 сек после начала розжига аварии «Нет пламени горелки 1» и «Нет пламени горелки 2» начинают срабатывать при отсутствии пламени запальников или основных горелок Г1 или Г2, соответственно.

2.8.9.1. По истечении времени розжига горелки блок переходит в состояние Т8 (Стабилизация основного пламени Г1). Снимается запрет на выдачу отказа датчика разрежения, отключается трансформатор зажигания 1, включается автоматический регулятор разрежения, к аварийным событиям добавляются следующие:

- Давление топлива горелки 1 высокое;
- Давление топлива горелки 2 низкое;
- Разрежение в топке низкое.

2.8.9.2. По истечении времени розжига горелок блок переходит в состояние Т8 (Стабилизация основного пламени Г1, Г2). Снимается запрет на выдачу отказа датчика разрежения, отключаются трансформаторы зажигания, включается автоматический регулятор разрежения, к аварийным событиям добавляются следующие:

- Давление топлива горелки 1 высокое;
- Давление топлива горелки 1 низкое;
- Давление топлива горелки 2 высокое;
- Давление топлива горелки 2 низкое;
- Разрежение в топке низкое.

При параллельном розжиге горелок периоды Т5.2 Т8.2 исключаются из алгоритма и блок переходит к Т9 (2.8.14)

2.8.10. По истечении времени стабилизации пламени Г1 блок переходит к розжигу запальника Г2 (Т5.2). Открывается клапан запальника Г2 и включается трансформатор зажигания 2.

2.8.11. По истечении времени розжига запальника Г2 блок переходит в состояние Т6.2 (стабилизация горения запальника Г2). Отключается трансформатор зажигания 2, если так указано в настройках. К аварийным ситуациям добавляется "Нет пламени горелки 2" (аналогично Т6).

2.8.12. По истечении времени стабилизации горения запальника Г1 блок переходит в состояние Т7.2 (Розжиг горелки Г2), открывается клапан основной горелки 2, заслонка топлива открывается до малого горения 2 (ПЕ51), отключается трансформатор зажигания 2, если так указано в настройках. Если установлен датчик разрежения - на индикатор выводится разрежение в топке, если не установлен - сообщение "РУ-Р". Регулятор разрежения переключается на ручное управление разрежением от кнопок БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ. Из аварийных событий исключается «Разрежение в топке низкое», если так указано в настройках. Если для наблюдения за пламенем используются все 4 канала (по 2 канала на каждую горелку), то через 3 сек после начала розжига авария «Нет пламени горелки 2» начинает срабатывать при отсутствии пламени запальника или основного пламени Г2.

2.8.13. По истечении времени розжига горелки блок переходит в состояние Т8.2 (Стабилизация основного пламени Г2). Снимается запрет на выдачу отказа датчика разрежения, отключается трансформатор зажигания 2, включается автоматический регулятор разрежения, к аварийным событиям добавляются следующие:

- Давление топлива горелки 2 высокое;
- Давление топлива горелки 2 низкое;

- Разрежение в топке низкое.

2.8.14. Блок переходит в состояние Т9 (Прогрев котла). Выключается индикатор РОЗЖИГ, закрываются клапаны запальника 1 и запальника 2, если так указано в настройках, соответственно при этом снимается контроль пламени запальников.

2.8.15. По истечении времени прогрева котла блок переходит в состояние Т10 (РАБОТА). Выключается индикатор ПУСК, включается индикатор РАБОТА. Включается автоматический регулятор температуры.

2.8.16. При появлении аварийной ситуации (отказа блока или при нажатии кнопки ОСТАНОВ), блок переходит в состояние Т11 (Останов). Выключаются все индикаторы режимов работы, включается индикатор ОСТАНОВ. Закрывается клапан-отсекатель, закрываются клапаны основных горелок и запальников Г1 и Г2, открывается клапан безопасности. Заслонки топлива и разрежения открываются для продувки котла (состояние Т2). Из аварийных ситуаций исключаются следующие события:

- Давление топлива горелки 1 высокое;
- Давление топлива горелки 1 низкое;
- Давление топлива горелки 2 высокое;
- Давление топлива горелки 2 низкое;
- Нет пламени горелки 1;
- Нет пламени горелки 2;
- Разрежение в топке низкое.

Если блок переходит в состояние ОСТАНОВ по аварии или отказу блока, включается индикатор АВАРИЯ и выдается звуковой сигнал. Гасятся индикаторы незначущих аварий, не включенных в список аварийных событий в момент останова. При появлении в состоянии останова новых аварий, включенных в список аварийных событий, индикация их добавляется к уже имеющейся, сброс индикации аварий возможен только в состоянии ожидания, при нажатии на соответствующую кнопку. В состоянии ОСТАНОВ производится продувка котла.

Через 10 сек, после перехода в режим Т11, блок проверяет отсутствие пламени, в противном случае выдается сигнал ДАВЛЕНИЕ ВЫСОКОЕ ГАЗА, включается звуковой сигнал.

Продувка прекращается только после пропадания выше перечисленных аварийных сигналов.

2.8.17. По истечении времени продувки котла в состоянии ОСТАНОВ блок переходит в состояние ожидания (Т0). При этом выключается вентилятор и гасится индикатор ОСТАНОВ.

2.8.18. При работе с одной горелкой алгоритм розжига и работы остается такой же, как описано выше, но сигналы управления подаются только на исполнительные механизмы первой горелки, а сигналы с датчиков второй горелки игнорируются.

2.8.19 Если разрешен автоматический останов котла (параметр 16 равен 1), то блок производит автоматический останов котла при выполнении следующих условий:

- температура воды превысила значение, равное сумме заданного (кнопкой УСТАНОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ) и параметра 40;
- блок находится в состоянии МГ время большее, чем задано в параметре 63. Причем если заданы МЭО с ПД (параметр 7 равен 1), то время начинает отсчитываться с момента достижения давлением топлива точки МГ, которая задается в параметре 50. Если же задан МЭО без ПД или клапаны (параметр 7 равен 2 или 0), то время начинает отсчитываться с момента переключения блока в состояние МГ (загорается индикатор ГОРЕНИЕ МАЛОЕ).

При выполнении автоматического останова загораются индикаторы РАБОТА и ОСТАНОВ. Останов производится по алгоритму, описанному в пункте 2.8.16. Однако, возможно запретить продувку, установив параметр 17 равным 0.

В режиме ожидания продолжают гореть индикаторы РАБОТА и ОСТАНОВ. Блок следит за температурой воды, и если она упала до нижнего регулировочного уровня (заданное значение минус параметр 41), то блок производит автоматический пуск котла по вышеописанному алгоритму. Пуск можно осуществить и кнопкой ПУСК. При нажатии на кнопку ОСТАНОВ блок перестанет следить за температурой, при этом индикаторы РАБОТА и ОСТАНОВ погаснут.

2.8.20. В процессе работы на цифровой индикатор блока выводятся различные сообщения. Ниже приводится их полный список.

Сообщения, выводимые на индикатор

Сообщения об отказах:

- 0.-10 Короткое замыкание провода возврата на корпус
- 0.-11 Отказ МЭО заслонки топлива
- 0.-12 Отказ клапана отсекаателя
- 0.-20 Ошибка при подсчете контрольной суммы памяти программы
- 0.-21 Ошибка включения второй горелки (если ПЕ7=2)
- 0.-30 Отказ АЦП (0 при измерении ОПС)
- 0.-31 Отказ эталона (эталон < ОПС)
- 0.-40 Обрыв в цепи датчика температуры воды (ТД1)
- 0.-41 Замыкание ТД1
- 0.-42 Обрыв ОС МЭО
- 0.-43 Замыкание ОС МЭО
- 0.-44 Обрыв в цепи датчика разрежения (только для датчиков с пределом 4...20 мА).
Отказ возникает при токе меньше 3 мА, выдается с задержкой по п. 46
- 0.-45 Замыкание в цепи датчика разрежения. Отказ возникает при токе больше 22 мА для датчиков с пределом 4...20 мА и при токе больше 6 мА для датчиков с пределом 0...5 мА. Отказ выдается с задержкой по п. 46.
- 0.-46 Обрыв в цепи датчика температуры наружного воздуха (ТД2)
- 0.-47 Замыкание ТД2

Рабочие сообщения:

- XXX.° Температура воды
- XXX.С Температура воздуха
- XXX.П Разрежение в топке
- XXX.с Время, сек
- XX.X` Время, минуты
- XXX.% Проценты (программа настройки)
- ПР.-1 Сообщение при первой проверке герметичности клапанов
- ПР.-2 Сообщение при второй проверке герметичности клапанов
- РУ Р Ручное управление разрежением
- ПН- сообщение при входе в программу настройки
- С.П.З.У. Ошибка обращения к ЭСППЗУ
- ПЕ.ХХ Номер переменной

2.9. Вероятные неисправности и методы их устранения

2.9.1. Поиск неисправностей блока необходимо начинать, убедившись в исправности датчиков и исполнительных механизмов котлоагрегата, а также правильности их электромонтажа.

Проверить состояние контактов разъёмных соединений, надёжность крепления функциональных блоков.

Перечень некоторых возможных неисправностей БУК-МП-05 приведен в таблице.

Таблица

Наименование неисправностей и внешнее проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1	2	3
1. При включении тумблера «СЕТЬ» не светятся индикаторы на блоке	Перегорел предохранитель «~220 В 1 А» на импульсном преобразователе напряжения	Заменить предохранитель
2. Не подается напряжение на исполнительный механизм	Перегорел предохранитель соответствующий исполнительному механизму	Заменить предохранитель
3. При работе трансформатора зажигания происходит сбой программы	Не использован штатный высоковольтный провод	Заменить провод
4. Не настраивается или неустойчиво работает канал контроля пламени	Фоторезистор имеет сопротивление сильно отличающееся от 150 кОм	Заменить фоторезистор
5. При измерении температуры воды, воздуха показания индикатора быстро меняются	Плохая экранировка или ненадежные контакты в цепи датчика	Устранить неисправность
6. Дергается исполнительный механизм	Вышел из строя защитный варистор, установленный параллельно управляемому симистору	Заменить варистор
7. Блок отключается с сообщением об отказе «0-10», хотя замыкания провода возврата на корпус нет	Большой уровень помех в сигнальных проводах из-за неправильной разводки проводов сигнальных цепей	Внести изменения в монтаж, чтобы исключить помехи
8. На блоке после включения отображается переменная «ПЕ 71»	Разность сопротивлений записанных в переменных 71 и 72 меньше 20 Ом	Перенастроить блок с новыми переменными