

# КОТЁЛ ПАРОВОЙ

**ПАР-0,15-0,07**

**ПАР-0,2-0,07**

**ПАР-0,3-0,07**

**ПАР-0,5-0,07**

**ПАР-0,7-0,07**

**ПАР-1,0-0,07**



**Руководство по эксплуатации**

**2019**

## Оглавление

1. Общие сведения.....	5
2. Описание и работа изделия.....	6
2.1 Назначение и состав изделия.....	6
2.2 Технические характеристики.....	6
2.3 Устройство и работа.....	8
3. Инструкция по монтажу и эксплуатации.....	13
3.1 Указание мер безопасности.....	13
3.2 Монтаж котла.....	14
3.3 Подготовка котла к работе.....	19
3.4 Порядок работы котла.....	21
3.5 Возможные неисправности и методы их устранения.....	25
4. Техническое обслуживание.....	28
5. Очистка от накипи.....	35
6. Транспортировка.....	35
7. Правила хранения.....	36
8. Гарантийные обязательства.....	37
9. Указания по выводу из эксплуатации и утилизации.....	39
10. Лист регистрации изменений.....	41
Приложение 1.....	42
Схема подсоединения котла.....	42
Приложение 2.....	43

## **ВНИМАНИЕ!**

**Прежде чем приступить к обслуживанию парового котла, внимательно изучите настоящую инструкцию.**

**Горелка должна подключаться к источнику электропитания через стабилизатор напряжения.**

Лица, не имеющие удостоверения оператора котельной и не усвоившие требований настоящей инструкции, к обслуживанию котла не допускаются.

**Запрещается** работать на котле с упущенной водой!

**Запрещается** работать при давлении пара в котле выше 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), отмеченного красной чертой на циферблате манометра.

**Категорически запрещается** работать на котле при неисправном предохранительном клапане или манометре.

Подпитку котла при упуске воды производить только при полной остановке котла и остуженной топке.

<p><b>Подпитка горячего котла с упущенным уровнем воды приведет к взрыву!</b></p>
---

При первоначальном запуске котла на внутренней поверхности жаровой трубы, водогрейных и дымогарных труб возможно **образование конденсата** и его протекание через уплотнения обшивки и задней стенки котла, что не является признаком неисправности.

**В соответствии с п.1.1.2 правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96) данные правила не распространяются на указанные котлы и на них не следует получать разрешение на применение в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.**

**При использовании котлов типа ПАР-Х,Х-0,07 следует пользоваться ПРАВИЛАМИ устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 338К (115°С) разработанных объединением "Роскоммунэнерго" и СОГЛАСОВАННЫХ с Госгортехнадзором России от 03.06.92 № 03-35/89.**

**При монтаже котельного агрегата необходимо ознакомиться и руководствоваться правилами СНиП «СП 89.13330.2016 Котельные установки».**

**В конструкцию котла производителем могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве и не ухудшающие работоспособность изделия.**

**Внешний вид изделия может отличаться от представленного на рисунке.**

Наименование организации-изготовителя: ООО "ДЭНКАР".

Адрес: Россия, г. Орел, ул. Машиностроительная д.6, пом.10.

Телефон (факс): 8-800-333-58-60, 8-(4862)-78-10-05,

e-mail: [info@denkar.ru](mailto:info@denkar.ru)

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

1. Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения по устройству, монтажу, эксплуатации и обслуживанию паровых котлов: ПАР-0,15-0,07; ПАР-0,3-0,07; ПАР-0,5-0,07; ПАР-0,7-0,07; ПАР-1,0-0,07.

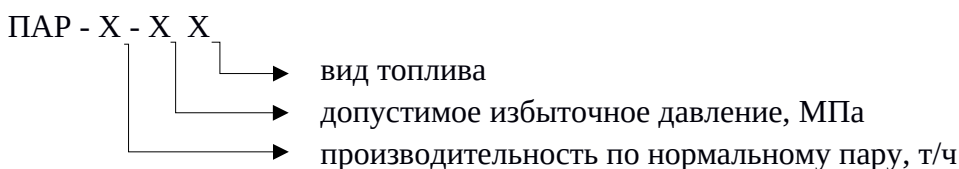
2. Лица, допущенные к эксплуатации и обслуживанию котлов данного типа, должны быть подробно ознакомлены с настоящим «Руководством по эксплуатации».

3. При монтаже, пуске и эксплуатации котла необходимо соблюдать требования настоящего руководства, действующих «Правил устройства и безопасной эксплуатации водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) и паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см<sup>2</sup>), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и должностных инструкций по видам работ.

4. При изучении и эксплуатации котла дополнительно руководствуйтесь эксплуатационными документами на автоматику котла, горелку, предохранительные устройства и контрольно-измерительные приборы, входящие в состав котла.

5. Котлы ПАР-Х.Х-0.07 поставляется для работы на различных видах топлива.

Структура условного обозначения:



Виды топлива могут быть: ПО – печное топливо, например по ТУ 38-101-656-76 или отработка;

Т – твердое топливо, например каменный уголь и бурые угли, горючие сланцы, торф, древесина, пеллеты;

Ж – жидкое топливо, например дизельное топливо (ДТ), керосин;

Г – газовое, например природный газ, попутный нефтяной газ.

Пример записи условного обозначения парового котла производительностью по нормальному пару 0,5 т/ч, допустимым избыточным давлением 0,07 МПа, с жидким видом топлива (горелка блочная жидкотопливная): ПАР-0,5-0,07Ж.

1.6. Технические требования, требования безопасности, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование, хранение и гарантии изготовителя соответствуют ТУ 3112-001-23223049-2015.

1.7. **Продукция «Котлы паровые: ПАР-0,15-0,07(Ж/Г); ПАР-0,3-0,07(Ж/Г); ПАР-0,5-0,07(Ж/Г); ПАР 0,7-0,07(Ж/Г)» имеет сертификат соответствия № ТС RU С- RU.МЮ62.В.03431. Срок действия с 04.03.2016г. по 03.03.2021г. Выдан испытательной лабораторией ООО "Сервис+" аттестат аккредитации рег. № РОСС RU.0001.21AB91.**

## 2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

### 2.1 Назначение и состав изделия.

2.1.1. Котел паровой ПАР-Х.Х-0.07 (далее по тексту - котел) предназначен для получения пара с рабочим давлением до 0,07 МПа (0,7 кг/см<sup>2</sup>) и температурой не более 115°С. Климатическое исполнение – УХЛ, категория размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69.

2.1.2. Область применения – все электрифицированные зоны с питанием от сети переменного тока с напряжением 220 (380) В и частотой 50 Гц.

2.1.3. В состав изделия входят:

- котел с трубопроводной арматурой и контрольно-измерительными приборами;
- горелка блочная газовая (жидкотопливная);
- щиток управления котлом со жгутами;
- питательный насос с электромагнитным клапаном;
- товаросопроводительная документация.

### 2.2 Технические характеристики.

2.2.1. Основные параметры котлов приведены в таблице №1.

Таблица №1

	Модификация котла					
	ПАР-0,15-0,07	ПАР-0,2-0,07	ПАР-0,3-0,07	ПАР-0,5-0,07	ПАР-0,7-0,07	ПАР-1,0-0,07
Производительность по нормальному пару, кг/ч не менее	150	200	300	500	700	1000
Параметры пара: допустимое избыточное давление, МПа: рабочее давление, МПа: температура, °С, не менее:	0,07 0,02 – 0,06 110					
Коэффициент полезного действия, %	90, (92 для газового вида топлива)					
Выход на рабочий режим, не более, мин	20					
Топливо	ПО; Т; Ж; Г (Природный газ давления 20-500 mbar, в зависимости от типа применяемой горелки)					

	Модификация котла					
Расход топлива:						
жидкое, тах, кг/ч	10	14	20	34	48	66
природный газ, тах, мЗ/ч	13	17	26	44	62	88
Объем, м <sup>3</sup> :						
Водяной	0,214	0,23	0,28	0,516	0,733	1,152
Паровой	0,119	0,14	0,21	0,26	0,448	0,704
Габаритные размеры (без горелки), не более, мм						
длина	1750	1620	1900	2500	2850	3500
ширина	1350	1040	1450	1750	1750	2200
высота	1450	1715	1550	1850	1850	2200
Масса без воды, не более, кг	800	850	1000	1700	2000	2400
Напряжение автоматики котла, В	220 (±10%)				380 (±10%)	
Частота, Гц	50					
Номинальный ток, А, не более	7,0					
Средний срок службы, лет	6					

## 2.3 Устройство и работа.

2.3.1 Котел (рис.1) состоит из корпуса 1, горелки 2, крышки передней 3, крышки задней 11, жаровой трубы 15, трубчатых регистров 18, сепаратора пара 19, пароперегревателя 8, патрубка отбора пара 14, предохранительного клапана 7, дымовой трубы 9, магнитного преобразователя воды, патрубка для слива воды 10, щитка управления 16, контрольно-измерительных приборов, блока датчиков уровня и указателя уровня, насоса, патрубка отбора проб пара, смотрового люка.

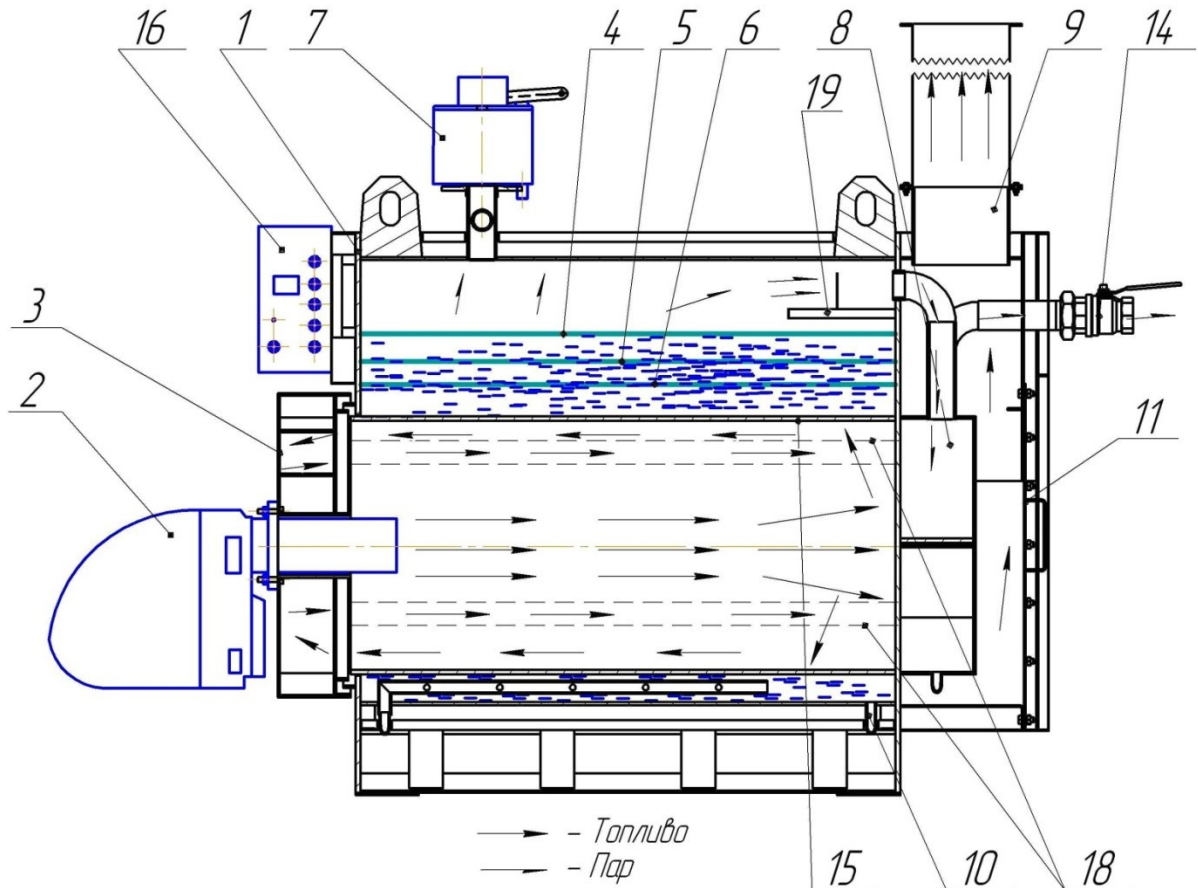


Рис. 1

- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1- Корпус                        | 10- Слив воды          |
| 2- Горелка                       | 11- Задняя крышка      |
| 3- Крышка передняя               | 14- Отбор пара         |
| 4- Верхний рабочий уровень воды  | 15- Жаровая труба      |
| 5- Нижний рабочий уровень воды   | 16- Щиток управления   |
| 6- Нижний аварийный уровень воды | 18- Трубчатые регистры |
| 7- Предохранительный клапан      | 19- Сепаратор пара     |
| 8- Пароперегреватель             |                        |
| 9- Вывод дымовых газов           |                        |

Рисунок 1: Устройство котла.



Корпус является основной частью котла и представляет собой объемный барабан сварной конструкции.

Внутри барабана расположена жаровая труба, состоящая из полого цилиндрического корпуса, являющегося топкой. В отверстия передней и задней стенок корпуса котла вварены трубчатые регистры, образующие дополнительную поверхность нагрева. Пламя горелки поступает в топку, которая закрыта в донной части, в силу чего дымовые газы возвращаются в переднюю крышку, а затем поступают в трубчатые регистры. Таким образом, достигается максимальное поглощение тепла. После прохождения трубчатых регистров, дымовые газы собираются в задней камере и направляются в дымовую трубу. В нижнюю часть корпуса барабана вварен патрубок для продувки котла и слива воды. В верхней части – патрубок крепления предохранительного клапана, транспортировочные ушки и патрубок для присоединения пароперегревателя и выхода пара.

Подача воды производится электронасосом из системы водоподготовки (рис.2).

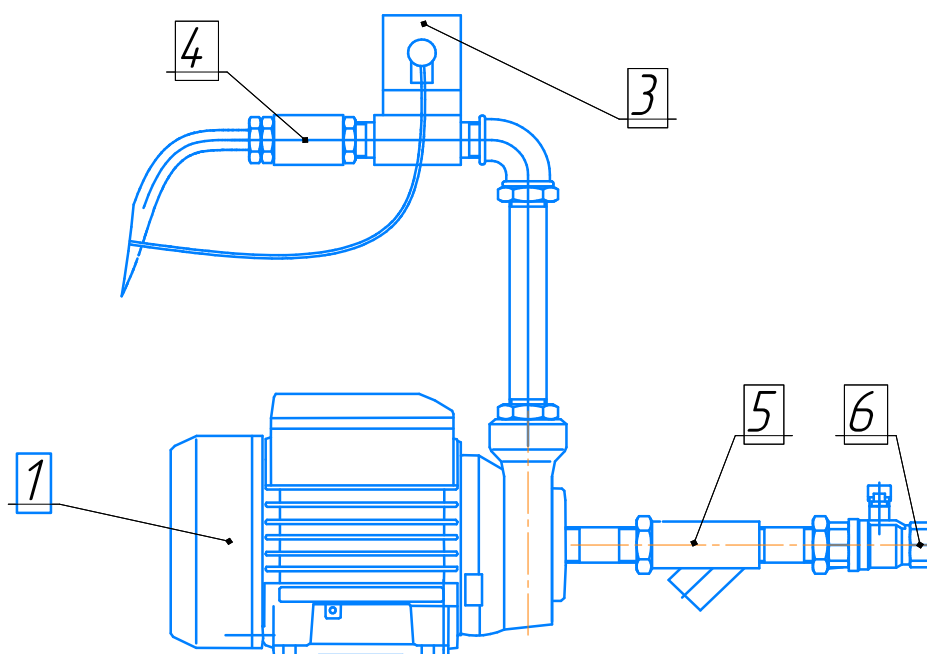


Рисунок 2: Система водоподготовки котла.

- 1 — насос;
- 2 — электромотор насоса;
- 3 — электромагнитный клапан;
- 4 — обратный клапан;
- 5 — фильтр;
- 6 — кран.

Контрольно-измерительные приборы предназначены для визуального контроля за работой котла оператором, а также для подачи команд щитку автоматики для автоматического управления рабочим процессом.

К контрольно-измерительным приборам относятся: электроконтактные манометры, спускные краны, указатель уровня воды, предохранительный клапан и датчик уровня.

**Электрическая принципиальная схема котла приведена в приложении 2.**

Для контроля за уровнем воды в котле, при работе в автоматизированном режиме, служит блок контроля уровня (рис. 3), который состоит из корпуса (1) и четырех изолированных электродов (датчиков): верхнего рабочего ВР (2), нижнего рабочего НР (3), нижнего аварийного НА (4) и верхнего аварийного ВА (5) уровней. Автоматика котла поддерживает уровень воды между нижними концами электродов ВР и НР. Если уровень воды по каким-то причинам опустится ниже нижнего аварийного НА либо поднимется выше верхнего аварийного ВА уровня, то автоматика отключает котел, загорается красная лампа «АВАРИЯ» и подается звуковой сигнал. При отключении по нижнему уровню воды также загорается красная лампа «МАЛО ВОДЫ».

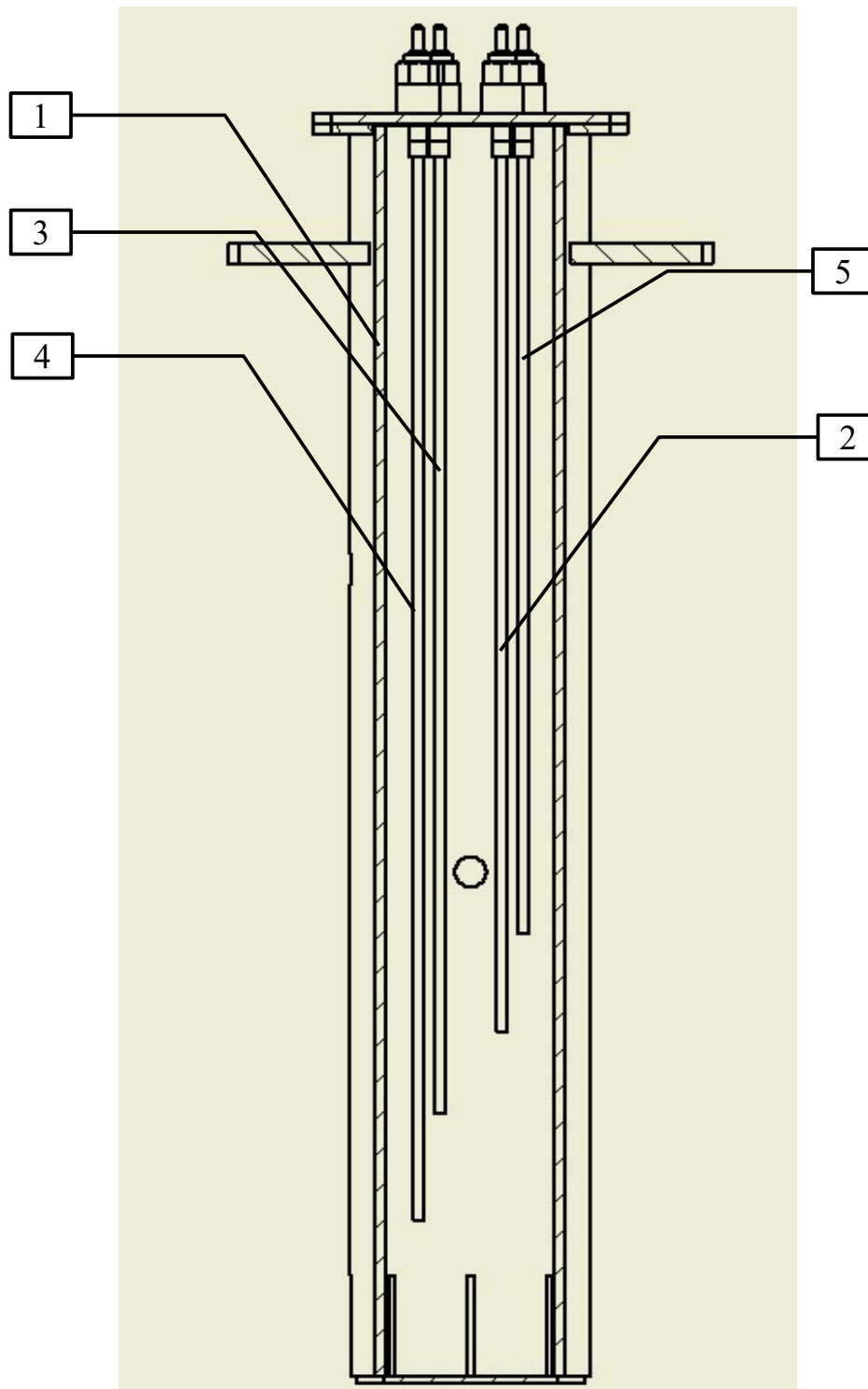


Рисунок 3: Блок контроля уровня.

Электроды подключены к устройству САУ-М6 для повышения чувствительности и защиты от ложных срабатываний. Выходы САУ-М6 управляют реле К3 (аварийный уровень) и К4 (рабочие уровни).

При включении котла через нормально замкнутые контакты реле К4 включается насос и электромагнитный клапан подачи воды в котел. Подача осуществляется до уровня электрода ВР, при этом реле К4 срабатывает, которое отключает насос М и электромагнитный клапан УА1, одновременно подключает электрод НР параллельно электроду ВР. При работе котла уровень воды понижается, катушка реле К4 при этом питается через электрод НР. При опускании уровня воды ниже датчика нижнего уровня реле К4 отключается и цикл подпитки повторяется.

В случае нарушения нормальной работы котла и падения уровня воды до оголения электрода НА нижнего аварийного уровня, реле К3 отпускает, отключает питание горелки и включает звуковую и световую сигнализацию — лампы «АВАРИЯ» и «МАЛО ВОДЫ».

Указатель уровня воды предназначен для визуального контроля уровня воды при работе котла и соединен патрубками с водяным и паровым объемами котла. На корпусе указателя крепится планка-указатель верхнего и нижнего уровней воды, и имеются запорные устройства, позволяющие производить продувку и очистку стекла указателя, не демонтируя его с котла.

Предохранительный клапан предназначен для сбрасывания давления пара в котле при превышении допустимого значения. Принцип работы клапана состоит в том, что при достижении паром давления открытия грибок клапана под действием давления пара поднимается и открывает отверстие в седле. Избыток пара выходит наружу через патрубок для отвода пара. При снижении давления пара до рабочего грибок под действием пружины садится на место и закрывает отверстие седла. Для принудительного подрыва клапана имеется рычаг.

Электроконтактные манометры предназначены для визуального контроля за давлением пара в котле и подачи команд в ящик управления при работе котла.

Манометр, обозначенный «Рабочее давление», управляет включением горелки для поддержания давления пара в заданных пределах. Стрелки манометра установлены на заводе-изготовителе котла по следующим значениям: нижнее показание 0,04 МПа (0,4 кг/см<sup>2</sup>), верхнее показание 0,065 МПа (0,65 кг/см<sup>2</sup>).

Манометр, обозначенный «1/2 ступень» (при наличии) служит для переключения горелки в режим малого пламени и обратно. Его уставки: нижняя 0,05 МПа (0,5 кг/см<sup>2</sup>), верхняя 0,06 МПа (0,6 кг/см<sup>2</sup>).

Манометр, имеющий обозначение «Аварийное давление», выполняет функцию аварийного отключения питания горелки с подачей звукового и светового сигнала, которое происходит при превышении давления пара свыше 0,07 МПа (0,7 кг/см<sup>2</sup>), на которое установлена правая стрелка данного манометра.

Паровой вентиль установлен на выходе из пароперегревателя и служит для отбора пара потребителем.

Вентиль продувочный предназначен для удаления шлама, грязи при работе котла и слива воды по окончании работы.

Крышка передняя представляет собой сварную конструкцию из листовой стали, облицованную с внутренней стороны огнеупорной футеровкой, предохраняющей крышку от перегрева. Она предназначена для крепления горелки и технического обслуживания

котла. Для герметизации стыкуемых кромок крышки и корпуса котла применяется асбестовая набивка.

Задняя крышка также изготовлена из листовой стали. Она выполнена без футеровки и служит для технического обслуживания котла. Теплоизоляция крышки выполнена из асбестового картона.

Пароперегреватель служит для перегрева насыщенного пара до требуемых значений. Пароперегреватель выполнен неразборным и встроен непосредственно в заднюю часть котла, в результате чего температура пара на выходе из котла достигает 135 °С и выше.

Щиток управления совместно с электрооборудованием и КИП котла предназначен для управления работой котла и защиты его при возникновении аварийных ситуаций. Щиток управления изготовлен из листовой стали, внутри его на панели крепится электрическая аппаратура.

Горелка предназначена для сжигания жидкого топлива или природного газа.

Описание работы горелки, порядок ее работы и технического обслуживания приведены в эксплуатационных документах на горелку.

Описание работы щитка управления котлом, порядок работы и техническое обслуживание щитка управления котлом приведены в эксплуатационных документах.

2.3.2. Схематично устройство котла показано на рис. 1.

Жидкое топливо или природный газ поступает в горелку и подается в распылитель горелки. Топливо распыляется и перемешивается с воздухом, подаваемым центробежным вентилятором, сжигается и нагревает теплообменные поверхности топки и конвективных пучков труб. Вентилятор обеспечивает также движение продуктов сгорания по газовому тракту котла и выброс их через дымовую трубу в атмосферу.

Процесс парообразования состоит в следующем: вода через систему водоподготовки подается в корпус котла. Вода соприкасается с теплообменными поверхностями камеры сгорания (топки) и конвективных пучков дымогарных труб – второго (и третьего при наличии) газоходов, нагревается и испаряется. Полученный пар температурой не менее 110 °С проходит в пароперегреватель, где нагревается до температуры до 135 °С и через вентиль отбора пара поступает к потребителю.

### **3. ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

#### **3.1 Указание мер безопасности.**

3.1.1. При монтаже и эксплуатации котла следует руководствоваться настоящим «Руководством по эксплуатации», «Инструкцией о мерах пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации теплогенераторов, паровых и водогрейных котлов с оборудованием работающих на твердом, жидком и газообразном топливе», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С) и паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см)», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» и должностными инструкциями по видам работ.

3.1.2. Ответственность за соблюдение мер безопасности при монтаже и эксплуатации котла, а также допуск к его обслуживанию возлагается на инженерно-технического работника соответствующей квалификации, назначенного приказом по предприятию или организации, где используется котел.

3.1.3. К обслуживанию и эксплуатации котла допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания котла и изучившие настоящее «Руководство по эксплуатации»

3.1.4. К обслуживанию электрооборудования котла допускаются лица, имеющие допуск на эксплуатацию электроустановок с напряжением до 1000 В.

3.1.5. Ответственное лицо обязано в совершенстве знать котел и периодически проводить инструктаж обслуживающего персонала, разрабатывать и контролировать выполнение графиков технического ухода и вносить соответствующие записи в формуляр котла.

3.1.6. В котельной должен вестись журнал, куда записываются параметры работы и проверки котла в течение рабочей смены, аварии и неисправности котла и меры принятые для их ликвидации. Форму сменного журнала устанавливает администрация хозяйства (предприятия).

3.1.7. При выходе дымовой трубы через перекрытие в кровле должны устанавливаться несгораемые разъемы, отвечающие требованиям СНиП. Расстояние от внутренней поверхности дымового канала до сгораемой конструкции должно быть не менее 0,5 м.

3.1.8. В помещении котельной должны быть предусмотрены естественное освещение и приточно-вытяжная вентиляция, первичные средства пожаротушения: не менее двух углекислотных огнетушителей ОУ-5, лопата.

3.1.9. В котельную не допускаются лица, не имеющие отношения к эксплуатации котла и оборудования котельной.

3.1.10. Оператор во время дежурства не должен отвлекаться от возложенных на него обязанностей по обслуживанию котла и покидать рабочее место, не сдав дежурство сменщику.

### 3.1.11. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать котел при отсутствии заземления или его неисправности;
- эксплуатировать котел при открытой дверке ящика управления;
- проводить ремонтные работы на работающем котле;
- производить зажигание горелок от посторонних (в том числе самодельных) запальников;
- работать на неисправном котле (неисправность приборов, течи воды, утечки топлива, пропуск дымовых газов в соединениях, неисправные дымоходы, предохранительные устройства, автоматики, горелки);
- заклинивать предохранительный клапан;
- подпитывать котел при упуске воды (**СТРОГО ЗАПРЕЩЕНО!**);
- пользоваться переносной лампочкой напряжением свыше 12 В;
- хранить на площадке обслуживающего персонала горючие, смазочные и обтирочные материалы, загромождать проходы посторонними предметами;
- работать на ненормальном горении и не отрегулированном соотношении топливо-воздух;
- при аварийном отключении котла растапливать его без выяснения и устранения причин остановки.

3.1.12. Все работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей проводятся при снятом напряжении и отключенной подаче топлива. При этом на рубильнике и щитке управления вывешивается предупредительный плакат **«Не включать – работают люди!»**.

## 3.2 Монтаж котла.

3.2.1. Помещения для котлов должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см<sup>2</sup>)» и СП 89.13330.2016 «Котельные установки». Смотрите Приложение 1 – Схема подсоединения котла.

3.2.2. Монтажные работы на месте установки котла должны производиться согласно проекту котельной или установки, в которой используется котел, удовлетворяющим требованиям СНиП 11-35-76 «Котельные установки», а для котлов, работающих на природном газе, дополнительно «Правил безопасности в газовом хозяйстве».

а) Спереди котла (зона работы): расстояние, позволяющее без труда считывать показания индикаторов уровня, минимум - 1,5 м. Рекомендуется, чтобы это пространство было не меньшим чем длина трубчатых регистров котла: это позволит производить очистку труб, а также, при необходимости, их замену.

б) По обеим сторонам котла: 0,80 м; допускается также 0,60 м в тех случаях, когда котел находится рядом со стенкой или с другим котлом, а в проходе не предусмотрено расположение какого-либо элемента системы.

с) До задней стенки котла: 0,80 м.

д) От верха котла: 1,80 м между самым высоким дымоходом и самым низким препятствием перекрытия помещения, а также 1 метр между самой высокой точкой котла и самым низким препятствием, имеющимся между котлом и перекрытием.

е) Трубопроводы и линии электропередачи, находящиеся сверху котла, должны располагаться таким образом, чтобы не препятствовать работе и действиям оператора в верхней части котла на случай проведения осмотра или ремонта.

Выбросы котлов должны направляться таким образом, чтобы они не могли причинить ущерб людям, а сама точка выброса должна быть доступной для осмотра.

Выбросы через предохранительные клапаны должны направляться таким образом, чтобы не нанести ущерба людям.

При проектировании помещений для котлов необходимо также руководствоваться требованиями пожарной безопасности.

С этими требованиями можно ознакомиться в подразделениях Пожарной службы.

Ввиду частого внесения изменений в нормы и законы, а также ввиду их различного толкования, обращаем внимание пользователей на необходимость постоянного отслеживания таких изменений с тем, чтобы вносить в правила работы котлов соответствующие поправки.

Опорная плоскость котла должна быть горизонтальной и обеспечивать равномерность нагрузки его основания.

**Внимание!** Неровно выставленная горизонталь поверхности котла может привести к неверной работе датчиков уровня и водоуказательных стекол!

Настоятельно рекомендуется, чтобы опорная плоскость была на небольшом возвышении относительного уровня пола.

**ВНИМАНИЕ!** в случае запитки горелки газом, удельный вес которого меньше удельного веса воздуха, элементы электрической сети должны быть расположены на уровне не ниже 0,5 м от пола.

Запрещается устанавливать котел под открытым небом, поскольку он не рассчитан на такую эксплуатацию и не снабжен системами автоматического размораживания.

3.2.3. Подающую линию системы водоподготовки подсоедините к резервуару питательной воды.

## **ПОДСОЕДИНЕНИЕ ВОДЯНОЙ СИСТЕМЫ**

Выбор и монтаж оборудования входят в компетенцию монтажной организации, которая должна выполнять работы на самом высоком уровне и в строгом соответствии с требованиями законодательства.

Перед монтажом все трубы необходимо тщательно очистить, пропустив через них мощный поток пара. Ни в коем случае нельзя допускать уменьшения диаметра трубы в местах установки уплотнений.

Патрубки котла не должны подвергаться механическим нагрузкам под воздействием труб соединения с системой: поэтому их необходимо расположить таким образом, чтобы не создавались усилия, опасные для патрубков котла.

Предохранительные клапаны должны устанавливаться исключительно в вертикальном положении сверху котла.

Удостовериться в том, что между предохранительными клапанами и котлом отсутствуют какие-либо препятствия (отсекающие клапаны и т.п.). При монтаже необходимо убедиться в том, что произведена тщательная чистка впуска клапана и соединительной трубы.



Удостовериться в том, что сливные отверстия предохранительных клапанов имеют выводы наружу с тем, чтобы предотвратить травмирование персонала.

Сливная труба должна обеспечивать прием всего стока предохранительного клапана, а диаметр этой трубы ни в коем случае не должен быть меньше диаметра выпускного отверстия клапана.

К сливной трубе клапана подсоединить дренажную трубу для конденсата.

За счет этого предотвращается возможность повреждения и блокировки затвора клапана из-за накопления конденсата. Убедиться в том, что водопроводные трубы не используются для подключения заземления электрических или телефонных аппаратов. Они абсолютно не пригодны для подобного назначения, могущего вскоре привести к их повреждению из-за процесса электрохимической коррозии.

Рекомендуем изолировать трубы отопительной сети во избежание потерь тепла, что приводит к увеличению расхода топлива и к большему загрязнению окружающей среды.

### **ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ**

Особое внимание необходимо уделять качеству котловой воды, которое в большинстве случаев является определяющим фактором, влияющим на срок службы котла и всего котельного оборудования. Водный режим должен обеспечивать работу котла без повреждения его элементов вследствие отложений накипи и шлама, отклонения в опасных пределах от нормативных показателей качества или в результате коррозии металла.

Для паровых котлов требуется постоянный контроль качества воды.

Минимальный объем анализов воды:

- питательная вода: значение рН, общая жесткость, кислород;
- котловая вода: значение рН, фосфаты, электрическая проводимость.

В помещении должен постоянно находиться журнал по водоподготовке, в который необходимо регулярно заносить информацию по водно-химическому режиму котла.

Работа котла предполагает использование питательной и котловой воды, прошедшей специальную водоподготовку (по крайней мере, умягченной). Способ водоподготовки должен выбираться специализированной организацией. При этом показатели качества питательной и котловой воды парового котла должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 2 и 3.

Таблица №2 Показатели качества питательной воды

<b>Наименование показателя</b>	<b>Значение</b>
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40/20
Общая жесткость, мкг.экв/кг	30/100
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50/100
Значение рН при температуре 25 °С	8,3/10,5
Содержание железа, мг/л	Не норм.
Содержание меди, мг/л	Не норм.
Масло, жиры, мг/л, не более	3,0



### **Примечания:**

1. В числителе указаны значения для котлов, работающих на жидком топливе, в знаменателе – на других видах топлива.

2. В воде, входящей в котельную, норма по железу – 0,3 мг/л, по меди – 1,0 мг по ГОСТ 27065-86 «Качество вод. Термины и определения» и по СанПиН 2.1.4.10.74-01 «Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Таблица №3 Показатели качества котловой воды

<b>Наименование показателя</b>	<b>Значение</b>
Значение pH	10,5-12
Электрическая проводимость при 25 °С, $\mu\text{S}/\text{cm}$	30-5000
Фосфаты, мг/л	5-20
при использовании кислородо-связывающих веществ	8,3/10,5
Сульфит натрия, мг/л	10-30

Подача воды в котел обеспечивается вихревым насосом.

Температура поступающей воды рекомендуется не ниже 60°C, поскольку в ней заметно уменьшается содержание растворенных  $\text{O}_2$  и  $\text{CO}_2$ , приводящих к коррозии поверхностей котла.

При использовании горячего конденсата по требованию заказчика котел должен быть укомплектован высокотемпературным насосом.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНДЕНСАТА ДЛЯ ПОДПИТКИ КОТЛА**

Объем емкости зависит от производительности котла, а также от температуры повторно используемой воды.

Конденсатная емкость должна быть соединена с трубопроводом подачи очищенной воды посредством поплавкового клапана и клапана отсечки.

Помимо того, что данная емкость соединяется с трубопроводом возвратного конденсата, она также должна иметь трубопровод откачки и систему слива конденсата в случае переполнения емкости.

В случаях повторного использования полного объема конденсата необходимо обращать внимание на высоту напора над питательным насосом. При недостаточном напоре возможно вскипание воды внутри насоса (процесс кавитации), что приведет к нарушению подпитки котла и преждевременному выходу из строя насоса. В таком случае необходимо либо добавлять в конденсат холодную воду, либо поднять емкость с тем, чтобы обеспечить минимальное значение требуемого напора, либо применить многоступенчатый питательный насос.

3.2.4. На предохранительном клапане для вывода пара при подрыве или срабатывании установите выбросную трубу. Соедините ее с дренажной системой котельной.

3.2.5. Продувочный вентиль котла соедините с системой внутренней канализации.

3.2.6. К вентилю отбора пара присоедините трубопровод потребителя пара.

### **3.2.7. УДАЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ**

Проектировать и проводить монтаж дымовых труб следует специализированной организацией.

Соедините секции дымовой трубы с газоходом котла, уплотнив соединения асбестовым шнуром. В месте прохода дымовой трубы через перекрытие помещения должна быть предусмотрена несгораемая заделка.

За счет правильного соединения между горелкой, котлом и вытяжной трубой можно добиться значительного уменьшения расхода топлива, оптимизации процесса сгорания с минимальным выбросом вредных веществ, а также эффективного предотвращения образования конденсата.

**ВЫТЯЖНАЯ ТРУБА** должна быть стойкой к высокой температуре и конденсату, иметь термоизоляцию, быть герметичной, содержать минимум инородных материалов, быть расположенной максимально вертикально, а также соответствовать размерам, требуемым действующими нормами.

**СОЕДИНЕНИЕ МЕЖДУ КОТЛОМ И ВЫТЯЖНОЙ ТРУБОЙ** должно быть выполнено в соответствии с действующими нормами, с использованием жестких труб, стойких к высоким температурам, к конденсату, к механическим нагрузкам, а также быть герметичным.

Для герметизации стыков необходимо использовать материалы, стойкие к температурам не ниже 300°C.

Соединительные элементы между котлом и вытяжной трубой с неверно подобранным размером и с неровностями могут привести к повышенному расходу топлива, отрицательно влиять на параметры горения, а также породить проблемы образования конденсата.

**ВНИМАНИЕ! незащищенные трубы слива являются потенциальным источником опасности.**

При установке в котельной двух и более котлов желательно, чтобы каждый котел имел свою дымовую трубу. При наличии общей дымовой трубы, вводы каждого котла должны монтироваться так, чтобы они не влияли на работу соседних котлов и имели шибер, позволяющий отсечь каждый котел от общей дымовой трубы.

3.2.8. Подключите ящик управления котла к сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц изолированными проводами с медной жилой сечением не менее 1,5 кв. мм или алюминиевой сечением не менее 2,5 кв. мм, проложенными в металлической трубе или металлорукаве.

**ВНИМАНИЕ! ЭТО ВАЖНО! При подключении питания к щитку управления котла с горелкой нельзя перепутать нулевой и фазный провод. Это может привести к выходу из строя электрической части горелки.**

При подключении котла к электросети не допускается использование адаптеров, тройников удлинителей и т.п.

Для подключения в сети необходимо предусмотреть двухполюсный выключатель в соответствии с требованиями действующих норм.

3.2.9. Смонтируйте горелку на переднюю крышку котла, соблюдая рекомендации, изложенные в инструкции по монтажу и эксплуатации на горелку.

#### **3.2.10. ПОДАЧА ТОПЛИВА**

Проектировать подвод газа, проводить монтаж и настраивать горелочное устройство должна специализированная организация

Произведите монтаж топливопровода к горелке по схеме, представленной в инструкции по эксплуатации на горелку.

Перед подсоединением котла, работающего на природном газе, к газопроводу котельной, обязательно продуть газопровод сжатым воздухом, убедиться в чистоте газопровода, а после подсоединения проверить герметичность соединений и всей линии газопровода к котлу.

Линия подачи топлива должна быть собрана в строгом соответствии с действующими нормами персоналом, имеющим соответствующую подготовку.

Перед установкой рекомендуется тщательно прочистить внутреннюю поверхность всех труб подвода топлива, поскольку в них могут находиться осадочные продукты, отрицательно влияющие на работу системы подачи и на работу котла.

Проверить внутреннюю и внешнюю герметичность системы подачи топлива.

В случае использования газа все соединения должны быть полностью герметичны.

Запрещается использовать топливные трубы для подключения заземления электрических или телефонных аппаратов.

Убедиться в том, что тип топлива соответствует типу котла и горелочного устройства.

### **3.3 Подготовка котла к работе.**

3.3.1. Проверьте готовность котла и всего оборудования к пуску.

3.3.2. После электромонтажа котла проведите внешний осмотр аппаратуры и мест соединений. При этом необходимо проверить крепления аппаратуры, затяжку винтов и гаек, свободность хода подвижных частей пускателей.

3.3.3. Проверьте исправность арматуры, вся арматура должна находиться в закрытом положении.

3.3.4. Проверьте отсутствие заглушек на линиях подвода воды, отвода пара, газоходе. Вентиль отбора пара откройте на 15-20%.

3.3.5. Проверьте исправность контрольно-измерительных приборов, предохранительного клапана, продувочного и парового вентилей, рамки указателя уровней жидкости, датчика уровней. Краны и вентили должны открываться без заеданий. Произведите подрыв предохранительного клапана.

3.3.6. Проверьте исправность и надежность заземления.

3.3.7. Откройте запорные вентили на подводящей водяной магистрали и заполните водой питательный резервуар.

3.3.8. Откройте соответствующие по ходу воды вентили на системе водоподготовки котла. Заполните котел водой, для этого подайте напряжение на щиток управления котла.

Включите вводной выключатель QF, загорится лампа «Сеть». Переключатель SA1 переведите в положение «ЗАПОЛНЕНИЕ» - происходит заполнение котла водой, горит желтая лампа «Заполнение». После заполнения котла водой до нижнего уровня, наблюдаемого по стеклу указателя уровня, переключатель SA1 переведите в положение «ОТКЛ».

Убедитесь осмотром в отсутствии течей и подтеканий.

3.3.9. Проверьте герметичность присоединения топливопровода к горелке и топливному баку. При завоздушивании топливопровода продуйте его путем отворачивания гайки на линии подачи топлива к топливному насосу

3.3.10. Проверьте герметичность соединения общего газопровода и газопровода горелки, для этого:

- откройте кран подачи газа на горелке и мыльным раствором проверьте герметичность соединения;
- закройте кран подачи газа и откройте кран на свече безопасности.

## **ПЕРВЫЙ ПУСК И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ПРОВЕРКИ**

После проведения предварительной проверки – зажечь горелку.

На этапе нагрева, вода увеличивается в объеме и стремится к вытеканию: необходимо визуально следить за уровнем, периодически медленно открывая слив.

Вследствие расширения воды уровень воды в водомерный стеклах на время поднимется

По достижении заданного давления горелка должна автоматически выключиться.

Следующим этапом является открытие клапана забора пара: эта операция должна производиться **очень медленно**, таким образом, чтобы пар медленно нагревал трубопроводы, и не происходило резкого увеличения объема (речь идет о новой установке; в случае работы с бывшей в употреблении установкой необходимо убедиться в полном сливе жидкости из труб во избежание гидравлического удара).

С понижением давления – электроконтактный манометр снова должен обеспечить включение горелки.

Повторять эту операцию до достижения минимального уровня воды, то есть режима, при котором подающий насос автоматически включается в работу, доводя уровень воды до нормального рабочего.

Если предохранительный клапан не настроен (**уточнить на заводе-изготовителе при покупке котла**): далее необходимо откалибровать предохранительный клапан следующим образом: увеличивать калибровку регулирующего реле давления до достижения максимального допустимого давления и закрыть заборник пара.

После выключения горелки убедиться в том, что стрелка манометра находится напротив красной отметки.

При этом должен сработать аварийный сигнал максимального давления от предохранительного реле давления.

Очень осторожно переводить грузик рычажка вперед до достижения полного открытия клапана. Зафиксировать грузик в этом положении и вернуть калибровку регулирующего реле давления к желаемому значению.

Для деблокировки горелки нажать кнопку сброса аварийного сигнала: горелка должна снова включиться.

**Если предохранительный клапан – пружинный, его калибровка установлена заранее.**

Для проверки срабатывания датчика минимального уровня остановить насос (установить переключатель на “О”): если горелка работает, открыть заборник пара. По достижении минимального уровня горелка должна выключиться.

После выполнения всех этих требований необходимо правильно отрегулировать горелку на максимально допустимую мощность котла, производя анализ продуктов горения для достижения правильного процесса горения и максимального сокращения вредных выбросов. После этого необходимо проверить герметичность всех уплотнений по стороне пара и по стороне дымовых газов; для достижения полной герметичности следует произвести затяжку по горячему.

Эта операция имеет фундаментальную важность для уплотнений люка, кронштейна горелки и короба дымовых газов во избежание появления в помещении дымовых газов горения, являющихся токсичными, а, следовательно – опасными.

На практике масса установленной на консоли горелки стремится ослабить уплотнения кронштейна горелки и люка в верхней части.

По приведенным выше причинам важно проверять также герметичность сочленения между котлом и вытяжной трубой.

Не менее важно затягивать, с повышением давления, уплотнения смотрового люка котла, обеспечивая их полную герметичность: при появлении первых деформаций уплотнения его необходимо заменить.

### **3.4 Порядок работы котла.**

#### **3.4.1. Запуск и работа котла на жидком топливе.**

Запуск котла, работающего на жидком топливе, производите следующим образом:

- убедитесь в наличии воды в котле по стеклу рамки водоуказателя. Уровень воды должен быть не ниже «НУ». При необходимости произведите заполнение котла водой до уровня выше «НУ» в соответствии с п. 3.3.8..

- откройте кран подачи топлива на трубопроводе перед горелкой;

- включите вводной выключатель подачи напряжения QF1 – загорится лампа «СЕТЬ». Переключатель SA1 режима на ящике управления поставьте в положение «РАБОТА». Нажмите и отпустите кнопку SB1 «ПУСК». Напряжение поступает на ящик управления горелкой.

Щиток управления горелкой обрабатывает программу розжига. Идёт продувка топки и газового тракта котла и одновременно подаётся напряжение на трансформатор зажигания, на электродах зажигания появляется искра, затем открывается клапан подачи топлива, происходит розжиг.

Если розжиг произошел успешно – есть пламя, то сигнал о наличии факела с фотоэлемента контроля пламени поступает в щиток управления горелкой. Котел работает в режиме «Большого огня». Горит лампа «Горение».

**Для однорежимных горелок.** При достижении рабочего давления пара верхнего установленного значения, подвижный контакт манометра “Рабочего давления пара» «ВП» разрывает цепь питания реле KV3 (см. рис. 5), которое разрывает цепь управления Т1, Т2 горелкой AKS1, происходит отключение горелки. Лампа «Горение» гаснет. При снижении давления пара до нижнего установленного значения, подвижный контакт манометра “Рабочего давления пара» «НП» замыкается, подает напряжение на реле KV3, которое замыкает цепь управления горелки. Происходит автоматический розжиг горелки. Котел работает. Далее цикл повторяется.

Настройка манометра «Рабочего давления» SP на давление срабатывания Нижний предел «НП» 0,01 – 0,04 МПа, верхний предел «ВП» 0,05 – 0,06 МПа.

Если розжига не произошло – нет пламени, нет сигнала о наличии факела с фотоэлемента контроля пламени, отключается трансформатор зажигания, закрывается клапан подачи топлива и выдаётся сигнал «АВАРИЯ» -загорается красная лампа индикации на корпусе горелки и горит лампа «блокировка» в ящике управления. Переключатель SA1 необходимо перевести в положение «Откл.».

**ВНИМАНИЕ! ЭТО ВАЖНО!** Повторное включение произвести переводом переключателя SA1 в положение «Работа», нажать и отпустить кнопку SB1 «Пуск», нажать и удерживать в течение не менее 10 сек кнопку красного цвета на щитке управления горелкой. Затем кнопку на ящике управления горелкой отпустить. Далее процесс запуска должен произойти автоматически по описанной выше схеме.

**Данную операцию повторного включения также следует проводить во всех случаях после срабатывания аварийной звуковой сигнализации по любому параметру работы котла.**

**Если не удалось зажечь горелку в течении 3х раз, необходимо выяснить причину сбоя!**

Подробнее описание работы горелки и ее автоматики см. «Руководство по эксплуатации на горелку».

При автоматической аварийной остановке котла по одной из нижеперечисленных причин:

- превышение предельного давления пара в котле;
- упуск воды из барабана котла;

на двери щитка управления загорается лампа «АВАРИЯ» и подается звуковой и световой сигнал.

В данном случае оператор должен закрыть ручной кран подачи топлива на горение, переключатель режима SA1 перевести в положение «ОТКЛ» и сообщить об аварийной остановке заведующему котельной.

**Повторный запуск котла осуществляется после выяснения причин остановки и устранения неисправности!**

В течение каждой смены необходимо записывать в журнал время запуска и остановки котла, сведения о вынужденном прекращении работы.

Во время работы котла оператор должен наблюдать за показаниями приборов, нормальной работой горелки, автоматики, насосов.

Штатное отключение котла производится переводом переключателя режима SA в положение «ОТКЛ».

После этого необходимо:

- закрыть кран подачи топлива к горелке;
- после снижения давления пара в котле до 0, закрыть паровую задвижку и кран водоподготовки, предварительно довести уровень воды в котле до верхнего;
- ручным шибером (при его наличии) отсечь котел от газохода котельной.
- выключить вводной выключатель QF1 - гаснет сигнальная лампа «СЕТЬ».

3.4.2. Запуск котла, работающего на природном газе:

- убедитесь в наличии воды в котле по стеклу рамки водоуказателя. Уровень воды должен быть не ниже «НУ». При необходимости произведите заполнение котла водой до уровня выше «НУ» в соответствии с п. 3.3.8.

- откройте вентиль (кран) на трубопроводе подачи газа к горелке;

- включите вводной выключатель подачи напряжения QF1 – загорится лампа «СЕТЬ».

- переключатель SA1 режима на ящике управления поставьте в положение «РАБОТА». Нажмите и отпустите кнопку SB1 «ПУСК». Напряжение поступает на щиток управления горелкой.

- щиток управления горелкой отработывает программу розжига. Идёт продувка топки и газового тракта котла, подаётся напряжение на трансформатор зажигания, на электродах зажигания появляется искра, затем открывается клапан подачи топлива, происходит розжиг.

Если розжиг произошел успешно – есть пламя, то сигнал о наличии факела с электродов контроля пламени поступает в щиток управления горелкой. Загорается лампа «Горение». Котел работает в режиме «Большого огня».

**Для двухрежимных горелок.** При достижении рабочего давления пара верхнего установленного значения, подвижный контакт манометра ВР1 «ВП» подает команду щитку автоматики горелки, происходит отключение клапана «Большой огонь» и прикрытие воздушной заслонки. Лампа «Горение» гаснет. Котел переходит в режим «Малый огонь». При снижении давления пара до нижнего установленного значения, подвижный контакт манометра «Рабочего давления пара» «НП» подает напряжение на ящик управления горелкой, включается клапан «Большого огня» и приоткрывается воздушная заслонка. Котел вновь переходит в режим «Большого огня». Далее цикл повторяется.

**Для однорежимных горелок.** При достижении рабочего давления пара верхнего установленного значения, подвижный контакт манометра «Рабочего давления пара» «ВП» подает команду ящику автоматики, происходит отключение горелки. При снижении давления пара до нижнего установленного значения, подвижный контакт манометра «Рабочего давления пара» «НП» подает напряжение на ящик управления. Происходит автоматический розжиг горелки. Котел работает. Далее цикл повторяется.

Настройка манометра «Рабочего давления» ВР1 на давление срабатывания Нижний предел «НП» 0,02 – 0,04 МПа, верхний предел «ВП» 0,05 – 0,06 МПа.

Если розжига не произошло – нет пламени, нет сигнала о наличии факела с электродов контроля пламени, отключается трансформатор зажигания, закрывается клапан подачи топлива и выдаётся световой сигнал «БЛОКИРОВКА» - загорается красная



лампа индикации на корпусе горелки и продолжается вентиляция топки. Переключатель SA1 перевести в положение «Откл», закрыть ручной кран подачи газа к горелке.

**Повторный запуск котла осуществляется после выяснения причин и устранения неисправности!**

При автоматической аварийной остановке котла во время работы по одной из ниже перечисленных причин:

- превышение предельного давления пара в котле;
- упуск воды из барабана котла;

на двери щитка управления загорается лампа «АВАРИЯ» и подается звуковой и световой сигнал.

При автоматической аварийной остановке горелки во время работы по одной из ниже перечисленных причин:

- погасание факела;
- вынос потенциала на электропроводный теплоноситель;
- предельные значения давления газа перед горелкой (давление газа низкое, давление газа высокое);
- давление воздуха в топке низкое

выдаётся световой сигнал «Блокировка» на ящике управления и на корпусе горелки загорается красная лампа индикации.

В данном случае оператор должен закрыть ручной кран подачи газа к горелке и сообщить об аварийной остановке заведующему котельной.

**Повторный запуск котла осуществляется после выяснения причин остановки и устранения неисправности!**

В течение каждой смены необходимо записывать в журнал время запуска и остановки котла, сведения о вынужденном прекращении работы, давление газа и воздуха перед горелкой, расход газа.

При наличии запаха газа, при аварии - закрыть задвижку газа на вводе в котельную, закрыть топливный кран перед горелкой, выключить электропитание котла.

Штатное отключение котла производится переводом переключателя режима SA1 в положение «ОТКЛ».

После этого необходимо:

- закрыть ручной кран подачи газа к горелке;
- после снижения давления пара в котле до 0, закрыть паровую задвижку и кран водоподготовки, предварительно довести уровень воды в котле до верхнего;
- ручным шибером отсечь котел от газохода котельной;
- выключить вводной выключатель QF1 - гаснет сигнальная лампа «СЕТЬ».



### 3.5 Возможные неисправности и методы их устранения.

Основными причинами неисправности в работе котла могут быть:

- неправильное обслуживание;
- питание загрязненной или особо жесткой водой;
- большие перерывы между очистками котла от сажи, нагара, накипи;
- естественный износ.

Для ремонта котла используйте комплект инструмента (ерш, скребок), при необходимости гаечные ключи, отвертку.

В таблице №4 сведены неисправности, наиболее вероятные в эксплуатации котла и являющиеся следствием указанных выше причин.

Таблица №4

Неисправность, внешнее проявление	Метод устранения. Необходимые регулировки и испытания
Снижение паропроизводительности: -загрязнение поверхности нагрева котла нагаром, сажой. -наличие значительного слоя накипи на поверхностях нагрева	Провести чистку газового тракта котла  Удалить накипь с поверхности нагрева химическим способом
Утечка горячей воды через неплотности соединений	Подтянуть резьбовые соединения
Утечка горячих газов или подсос холодного воздуха через неплотности соединений, уплотнений в крышках	Заменить асбестовые уплотнения, подтянуть резьбовые соединения
Быстрое снижение уровня воды в котле: неисправен обратный клапан в системе водоподготовки	Заменить клапан.
Пропуск воды продувочным вентилем.	Закрыть вентиль или заменить уплотнение (после остановки и охлаждения)
Возникновение трещин в сварных швах, разрушение металла из-за перегрева его от избытка накипи или упуска воды	Остановить котел. Произвести ремонт с помощью сварки и гидроиспытания давлением 0,2 МПа.
Водяной насос не подает воду в котел при работающем двигателе: - неисправен насос - неисправен электромагнитный клапан -засорился магнитный преобразователь воды -завоздушилась система водоподготовки	Смотреть руководство по эксплуатации насоса. Произвести ремонт электромагнитного клапана Снять магнитный преобразователь воды, разобрать, очистить и собрать Удалить воздух, прокачивая систему

-израсходован запас воды в резервуаре	Наполнить резервуар водой
Нечеткое включение водяного насоса: покрылись накипью, илом поверхности электродов датчиков уровней	Очистить Электроды мелкой наждачной бумагой
Потемнело стекло рамки указателя уровня, плохо виден уровень воды	Отвернуть болты рамки и прочистить стекло ершом
Неисправность электроконтактных манометров (разбито стекло, стрелка не доходит до нуля во время продувки при сообщении с атмосферой)	Заменить стекло, прочистить каналы, регулярно осуществлять продувку
Выкипание воды (резкое бурление и колебание уровня воды в рамке указателя уровня жидкости), скопление в котле грязи, пены, масла	Регулярно продувать, тщательно производить очистку и промывку котла. Питатель котел чистой водой
Неисправности предохранительно го клапана вследствие износа поверхности клапана, пропускание пара при нормальном рабочем давлении	Притереть седло клапана.
запах газа и/или несгоревших продуктов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверить герметичность оборудования подачи топлива (если оно газообразное);</li> <li>- Проверить герметичность вытяжного контура (люк, фланец горелки, камера дымовых газов, соединение котла с вытяжной трубой);</li> <li>- Убедиться в том, что резиновый элемент, установленный на смотровом отверстии, соединен с воздухозаборником горелки либо закупорен.</li> </ul>
насос не качает или качает слишком медленно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проверить температуру воды запитки, а также высоту подачи, обеспеченную насосом;</li> <li>- Проверить, не являются ли клапаны частично закрытыми или засоренными;</li> <li>- Убедиться в том, что впускная труба воды котла не засорена налетом</li> </ul>

горелка не зажигается.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить электрические соединения;</li> <li>- проверить регулировку подачи топлива;</li> <li>- убедиться в отсутствии повреждений и в чистоте системы подачи топлива, а также в отсутствии в ней воздуха;</li> <li>- проверить правильность формирования искр, воспламеняющих горелку, а также работу оборудования горелки;</li> <li>- проверить срабатывание аварийных сигналов котла;</li> <li>- проверить калибровку регулирующего реле давления.</li> </ul>
горелка включается как нужно, но отключается в течение короткого промежутка времени.	проверить высоту пламени, калибровку забора воздуха и работу аппарата горелки.
горелка с трудом поддается регулировке и/или работает неэффективно.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить чистоту горелки, котла, соединения между котлом и вытяжной трубой и самой трубы;</li> <li>- проверить герметичность вытяжного контура (люк, фланец горелки, короб дымовых газов, сочленение между котлом и вытяжной трубой)</li> <li>- проверить устойчивость притока топлива и фактическую мощность, развиваемую горелкой;</li> <li>- проверить возможное наличие накипи и произвести химическую промывку.</li> </ul>
котел быстро загрязняется копотью.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить регулировку горелки (анализ дымовых газов);</li> <li>- проверить качество топлива;</li> <li>- проверить тягу в вытяжной трубе (возможность закупорки) и чистоту воздуховода горелки (наличие пыли).</li> </ul>

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для безопасной, эффективной и длительной работы котла важнейшую роль играет его периодическое обслуживание.

Перед любыми работами:

- отключить электропитание при помощи общего рубильника электроцита оборудования;
- перекрыть задвижки отсечки топлива;
- дождаться остывания котла и падения давления.

4.1. В процессе эксплуатации котла на его внутренних поверхностях, омываемых водой, образуется накипь, а на поверхностях со стороны дымовых газов – сажа и нагар. Слой сажи и накипи препятствует передаче тепла от поверхности нагрева воде и вызывает перерасход топлива.

#### **ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ ВОДЫ НА ПАРОВОЙ КОТЕЛ**

##### **Накипь**

Накипь появляется, главным образом, из-за осаждения солей кальция и магния – явления, которое усиливается с повышением температуры.

Фактически, если уже при температуре воды 60°C появляется активное осаждение, главным образом, карбоната кальция, при температуре выше 100 °C происходит осаждение еще и карбоната магния, а также сульфатов кальция и магния.

Осадок в виде загрязнений появляется частично в массе воды, а частично – пристает к стенкам сосудов в виде накипи.

Ситуация ухудшается за счет еще одного элемента – кремния, растворимость которого уменьшается с повышением температуры и варьируется в зависимости от концентрации щелочей.

Вместе с другими осаждающимися веществами кремний образует очень стойкий налет, консистенция которого увеличивается с повышением рабочей температуры котла.

Негативное воздействие налета сказывается уже в котлах горячей воды.

В паровых котлах он становится фактором, которым уже невозможно пренебречь, и который может привести к следующим явлениям:

- быстрая потеря эффективности работы котла по причине изолирующего воздействия налета (с точки зрения теплопроводности 1 мм налета – это то же, что примерно 83 мм стали);
- неравномерность распределения тепловых нагрузок, что впоследствии приводит к «обжиганию» листового металла и изменению их механических характеристик;
- засорение водопроводных труб с прогрессирующей потерей мощности котла.

##### **Коррозия**

Проблема коррозии в котле является сложной и многогранной.

Эта проблема, главным образом, связана со следующими элементами:

- углекислый газ, который высвобождается в ходе реакций преобразования солей, присутствующих в воде при ее нагреве (при этом следует помнить, что с повышением температуры растворимость углекислого газа понижается);

- свободный кислород, всегда присутствующий в воде, содержание которого уменьшается с возрастанием температуры, но никогда не достигает нуля;

- физико-химические характеристики воды;

- взвешенные твердые частицы или загрязнения, присутствующие в воде.

Во взаимодействии - эти основные элементы играют различную роль, усиливая эффект явлений, имеющих электрохимическую природу. Часто вода начинает выполнять функции катода, а стенки котла – анода, и начинается перенос поляризованных атомов с одного электрода на другой (стенки котла, грубо говоря, начинают растворяться в воде).

Результат описанных выше явлений всегда один и тот же, причем катастрофический для котла: ценой отсутствия внимания к этим проблемам является разрушение, разрывы и повреждения материала, которые не всегда поддаются ремонту.

Но следует отметить также еще одно опаснейшее явление, которое возникает при отсутствии должного внимания к котлу: «каустическая хрупкость».

Это явление может трактоваться как изменение молекулярной структуры железа, подверженного воздействию сильно щелочной среды, что и происходит, когда очистка не является достаточной для удаления всего объема солей, содержащихся в воде котла.

Результат этого явления – необратимые повреждения, приводящие к механической поломке материала.

#### **Проблема «загрязнения пара»**

Соли, выпадающие в массе воды, приобретают форму таких загрязнений, которые, превысив некоторый предельный объем, в конечном итоге загрязняют и сам пар.

Помимо загрязнения пара возможно также формирование пены с участием органических веществ, присутствующих в воде.

В таких случаях принято говорить, что пар «увлекает» за собой прочие элементы, способствующие его загрязнению, что в конечном итоге приводит к ухудшению работы технологического оборудования.

К этим факторам, которые сами по себе уже достаточно важны, следует добавить то, что увлекаемые в осадок элементы могут значительно повредить предохранительные устройства и устройства регулировки котла.

Ущерб, который может возникнуть в результате неполного удаления загрязнений при очистке, является очень значительным – от ухудшения продукта производственных установок до взрыва котла.

Кроме того, при значительной толщине отложений наблюдается перегрев металла, приводящий к прогоранию стенок и аварийному выходу котла из строя.

Поэтому регулярная продувка котла, чистка от накипи и сажи являются обязательным условием длительной эффективной и надежной работы котла.

При его эксплуатации предусмотрено:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1), выполняемое через 240 часов работы;

- техническое обслуживание № 2 (ТО-2), при круглогодичной работе, выполняемое через 1440 часов работы;

- сезонное техническое обслуживание (СТО), выполняемое ежегодно в конце отопительного сезона (при сезонной работе котла).

4.2. При эксплуатации электрического ящика управления котлом предусмотрено:

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);

- техническое обслуживание №2 (ТО-2).

Периодичность обслуживания ящика управления соответствует периодичности обслуживания котла.

### **ЩЕЛОЧНАЯ ПРОМЫВКА ИЛИ «КИПЯЧЕНИЕ»**

Этот вид обработки применяется к новым котлам и выполняется специализированными фирмами.

При этом удаляются отложения, состоящие из остатков масел, смазок и окислов металлов, оставшихся в результате обработки и сборки котла.

Если эти элементы не удалить, они будут способствовать возникновению коррозионных явлений, связанных с наличием препятствий формированию защитного слоя на подвергаемых воздействию воды поверхностях.

Выполнение щелочной промывки:

Заполнить котел водой до нормального уровня.

Перед промывкой необходимо демонтировать реле давления, манометр, указатель уровня.

Добавить в воду каустической соды или тринатрийфосфат в количестве от 0,3 до 1% от общего количества воды.

Одновременно с этими веществами следует добавить поверхностно активные вещества в количестве от 0,05 до 0,15% от общего количества воды.

Довести воду (при помощи горелки) до температуры 80-90°C и обеспечить ее циркуляцию в котле в течение 12-14 часов.

Медленно слить жидкость, добавляя чистую воду и обеспечить тщательную промывку агрегата чистой водой.

4.3. Перечень работ, выполняемых по каждому виду технического обслуживания котла и ящика управления котлом, приведены в таблицах № 5, №6, №7, №8, №9, №10.

### **ОПЕРАЦИИ ПО ОЧИСТКЕ И ПРОВЕРКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Необходимо ежедневно производить очистку индикатора уровня следующим образом: медленно открыть слив таким образом, чтобы стекло не разбилось.

После этого – закрыть нижний клапан для очистки верхнего клапана при помощи пара; затем – открыть нижний клапан и закрыть верхний для промывки нижнего клапана водой.

Затем открыть верхний клапан и закрыть выпускной клапан. После этой операции уровень должен быстро вернуться в соответствующее положение. Любое инерционное перемещение воды или ее перемещение с задержкой указывает на частичное засорение индикатора, что может привести к его ошибочным показаниям.

Кроме того, необходимо проверять чистоту задвижек проверки уровня путем их открытия не реже чем один раз в день.

Ежедневно следует открывать слив котла для удаления накопившейся грязи.

Объем воды, подлежащий сливу каждый час (кг/ч), зависит от количества ОРТВ (общих растворенных твердых веществ) в воде запитки и в воде котла.

Важность этой операции нельзя недооценивать, поскольку, если слить недостаточное количество воды, возникают явления налета, увлечения в осадок и коррозия, а при сливе чрезмерного количества воды происходят потери тепла, а значит – топлива.

Еженедельно анализируя воду запитки и воду котла, оператор котла должен определять то количество воды, которое необходимо ежедневно сливать.

Ежедневно следует проверять работу манометра котла: он должен изменять показания плавно, а не скачками (что является признаком неполадки).

Контроль за водой запитки и водой котла необходимо осуществлять с периодичностью, приведенной выше.

Еженедельно проверять работоспособность регулятора уровня (испытание на срабатывание аварийного сигнала минимального уровня), а также предохранительного реле давления (испытание аварийного сигнала максимального давления).

Следить за тем, чтобы не было утечек воды или пара через клапаны или уплотнения: выявленные утечки должны немедленно устраняться посредством осмотра и ремонта клапанов и затяжки уплотнений.

#### Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО).

Таблица №5

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
<b>Перед началом работы:</b>		
1	проверить наличие воды в котле и баке подпитки	уровень воды в котле должен быть между указателями верхнего и нижнего уровня рамки.
2	проверить состояние наружных креплений	Ослабление не допускается. Обратить особое внимание на заземление.
3	произвести подрыв предохранительного клапана	Один раз в сутки произвести подрыв клапана тягой на 2-3 секунды.
4	произвести ЕТО горелки	
5	слить конденсат из пароперегревателя	
<b>ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ:</b>		
1	проверить герметичность топливной системы	Утечка топлива не допускается
2	проверить герметизацию крышек, топчного люка и дымовой трубы	Пропуск газов не допускается
3	проверить герметичность водяной системы и паропровода	Утечка воды и пара не допускается
4	проверить качество	Пламя должно быть ярким, соломенного цвета, а

	сгорания топлива	уходящие газы бесцветными
5	произвести продувку котла и датчика уровней	Два раза в смену
6	произвести подрыв предохранительных клапанов	Должен обеспечиваться свободный выход пара
<b>В конце работы:</b>		
1	очистить от пыли и грязи наружные поверхности горелки, ящика управления, контрольно-измерительных приборов	Поверхности должны быть чистыми
2	слить конденсат из пароперегревателя	

### Техническое обслуживание № 1 (ТО-1)

Таблица №6

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
1	Выполнить все операции ЕТО	
2	Очистить от накипи электроды датчика уровней	Наличие накипи не допускается
3	Выполнить операции ТО-1 горелки и ящика управления	Смотреть техописание горелки и ящика управления
4	Проверить надежность наружных креплений, обратив особое внимание на заземление	Ослабление не допускается
5	Провести затяжку контактных соединений	Обеспечение надежного контакта соединений
6	Проверить исправность органов управления, сигнализации, коммутации и защиты	Не допускаются механические повреждения, гудение магнитной системы, искрение контактов, нагрев катушек реле
7	Проверить правильность работы ящика управления во всех режимах	Все исполнительные органы должны срабатывать в соответствии с техпроцессом

### Техническое обслуживание № 2 (ТО-2)



Таблица №7

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
1	Выполнить операции ТО-1	
2	Снять и очистить от сажи дымовую трубу и искрогаситель	открыть люк и шторку чистки в коробе дымовых газов, отвернуть турбуляторы с труб и тщательно прочистить все поверхности при помощи щетки. Сдуть копоть со шторки.
3	Очистить от нагара и сажи газовый тракт	Поверхности должны быть чистыми
4	Выполнить ТО-2 горелки	
	Чистка датчиков	- При холодном котле снять датчики и убедиться в их чистоте. При необходимости – очистить их тонкой наждачной шкуркой. Рекомендуется снимать датчики поочередно с тем, чтобы избежать ошибок при их подключении к электрощиту.
5	проверить состояние трубопроводной арматуры	
6	Отключить щиток управления от питающей сети. Включить выключатель QF. Снять перемычку N-NF. Измерить сопротивление изоляции между: фазным проводом (клемма А) и нулевым проводом	Сопротивление изоляции должно быть не менее 1МОм
7	Провести чистку сжатым воздухом внутренних поверхностей щитка управления	Наличие пыли и грязи не допускается

### Сезонное техническое обслуживание (СТО)

Таблица №8

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
1	По окончании отопительного сезона выполнить операции ТО-2	
2	Произвести консервацию котла (см. раздел 4.3.)	
3	Перед началом отопительного сезона расконсервировать котел	
4	Произвести наладку котла	

	(см. пункт 3.3)	
5	Запустить котел согласно требованиям раздела	

### Профилактический осмотр и ремонт электрооборудования

Таблица №9

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления.
1	Проверить исправность органов управления, сигнализации и защиты, затяжку клемм и крепежных деталей. Устранить обнаруженные неисправности	Работа с неисправным оборудованием не допускается. Подвижные части электроаппаратов должны обладать легкостью хода. Гудение магнитной системы, искрение контактов, нагрев катушек не допускается. Проводники должны быть надежно зажаты	Надфиль, отвертка
2	Проверить правильность функционирования системы автоматики во всех режимах	Функционирование в соответствии с инструкцией по эксплуатации котла и ящика управления	
3	Проверить величину сопротивления между несоединенными электрическими проводами и нетоковедущими частями щитка управления и котла	Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,0 МОм	Мегомметр типа М4100/3
4	Произвести чистку внутренних поверхностей ящика управления сжатым воздухом. Внешние поверхности при необходимости очистить влажной тряпкой	Наличие грязи, пыли, посторонних предметов не допускается	Компрессор, ветошь
	- Убедиться в том, что контакты дистанционных выключателей, установленных на электрощите управления, не окислены. Если котел установлен в приморской зоне, эту проверку нужно проводить ежемесячно.		

### Проверка состояния арматуры

Таблица №10

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования	Приборы, инструмент,

			приспособления.
1	Проверить визуально состояние арматуры, при необходимости произвести замену	Обрывки, сколы, трещины не допускаются.	
2	Прочистить при необходимости: -краны рамки указателя уровня и датчики уровней -трубопровод импульсной линии к электроконтактному манометру	Проходные отверстия кранов должны быть очищены. Проходные сечения трубопроводов должны быть очищены.	Комплект инструмента, проволока диаметром 1-2 мм

## 5. ОЧИСТКА ОТ НАКИПИ

Очистка котла от накипи производится при величине отложений накипи более 0,5 мм. Чистку выполняет специализированная организация по «Инструкции по химической очистке котлов» 14393374.001.ИО или «Рекомендациям по очистке котлоагрегатов от накипи и нагара» М. АгроНИИТЭИНТО,1988 с соблюдением всех мер безопасности с химическими реактивами.

Во всех случаях остановки котла на чистку или ремонт, клапан вскрывать, очищать от грязи и шлака и вновь опломбировать.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Вследствие коррозионной агрессивности кислот по отношению к металлам за весь срок службы котла число кислотных промывок должно быть не более четырех.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВКА

Котел может транспортироваться любым видом транспорта, но выбранный способ транспортировки не должен вызывать неисправность котла. При погрузке, выгрузке и установке котел следует правильно застропить и опускать его на ровную площадку.

Внимание! Котел не предназначен для хранения под открытым небом!

## 7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

7.1. Хранение котла является частью технологического обслуживания. Правильное хранение обеспечивает сохранность котла, предупреждает разрушение и повреждение его, способствует сокращению затрат на техническое обслуживание. Упакованный паровой котел должен храниться при относительной влажности не выше 80 % в закрытых помещениях с естественной вентиляцией и температурой воздуха не ниже +1 °С.

7.2. При постановке на кратковременное хранение:

- провести техническое обслуживание ТО-2;
- слить воду из котла, для чего открыть продувочный вентиль, продувочные краны указателя уровня, отвернуть сливные пробки системы водоподготовки. После слива воды пробки завернуть.
- обесточить силовую линию, идущую к щитку управления, отключив рубильник.

7.3. При необходимости хранения при отрицательных температурах следует произвести продувку сжатым воздухом водяной системы парового котла для предохранения её от размораживания.

Продувка производится следующим образом:

- слить воду из котла, открыв продувочный вентиль,
- подсоединить на вход водяной системы сжатый воздух, открыть входной кран подвода воды.
- кратковременно (не более 5 с) включить паровой котел в режим «заполнение». При этом открывается электромагнитный клапан, включается насос и происходит продувка сжатым воздухом водяной системы;
- отключить паровой котел от электросети и сжатого воздуха.

## 8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

8.1. Гарантийный срок на Оборудование, при односменном 8-часовом графике работы, составляет 12 (двенадцать) месяцев и исчисляется с момента отгрузки Оборудования. Дата отгрузки фиксируется в документах, подтверждающих покупку Оборудования и в гарантийном талоне. На некоторые детали Оборудования гарантия имеет меньшие сроки, а именно:

- электромагнитный клапан - 12 месяцев;
- пускатель - 12 месяцев;
- манометр - 12 месяцев

Данное обязательство покрывает только стоимость запасных частей, на которые распространяется гарантия, и затраты на работу по их замене.

8.2. Гарантийные обязательств не распространяются на быстроизнашивающиеся части, расходные материалы и принадлежности, а именно:

- прокладка фланца предохранительного клапана, датчика уровня, крышки смотрового люка,
- стержни датчиков уровня,
- втулки уплотнительные стержней датчиков уровня,
- лампы индикации,
- переключатели,
- наконечники кабельные,
- крепёж,
- фитинги,
- прокладки подводки воды,
- теплоизоляция,
- труба дымовая.

8.3. В гарантийном ремонте может быть отказано в случае:

- повреждения Оборудования не по вине Производителя, в том числе при транспортировке силами Потребителя и/или привлеченных Грузоперевозчиков;
- повреждения Оборудования, вызванные нарушением порядка подключения, указанного в настоящем руководстве по эксплуатации Оборудования;
- порчи или аварий вследствие недостаточного надзора или вследствие использования Оборудования не по назначению и/или не в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации;
- эксплуатации Потребителем Оборудования с неисправными (поврежденными) устройствами обеспечения безопасности, либо в случае неправильной установки Потребителем подобных устройств;
- техническое обслуживание и/или хранение Оборудования не соответствовало настоящему руководству по эксплуатации, а также при техобслуживании, не соответствующем профессиональным общепринятым требованиям;
- отсутствия контроля со стороны Потребителя за деталями Оборудования, подверженных нормальному износу;
- несоответствия стандартам рабочих параметров электросети Потребителя;
- несоблюдения графика, порядка и объема проведения регламентных работ;

- порчи или аварий вследствие недостаточной квалификации обслуживающего персонала;
- внесения изменений в Оборудование без письменного согласования с Производителем;
- поломки Оборудования при нарушении условий эксплуатации и технологического процесса Оборудования;
- поломки Оборудования, вызванной выходом из строя, подключённого к нему другого оборудования Потребителя;
- повреждения Оборудования в результате применения Потребителем различных химических реагентов, технических жидкостей и т.д., использования различной химической подготовки воды без письменного согласия Производителя;
- проведения ремонтных работ, выполняемых Потребителем самостоятельно, за исключением случаев письменно согласованных с Производителем;
- проведения экспертиз, измерений, анализов, проверок и прочих мероприятий, направленных на выявление или фиксирование каких-либо характеристик работы Оборудования или влияния Оборудования на общий технологический процесс или на работу другого оборудования без письменного согласования с Производителем.
- возникновения неисправностей в результате механических повреждений или небрежного обращения, а также неисправностей, вызванных экстремальными условиями эксплуатации, режимами или действием непреодолимой силы (пожар, стихийное действие и т. д.);
- нарушения сохранности заводских гарантийных пломб (если таковые имеются);
- если изменен, стерт, удален или неразборчив серийный номер изделия;
- отсутствия правильно заполненного гарантийного талона;
- отсутствия договора и акта на ввод Оборудования в эксплуатацию с организацией, имеющей лицензию на производство таких работ, если документация на изделие, законодательство или другие нормативные акты требуют привлечения к вводу в эксплуатацию таких организаций.

8.4. Производитель обеспечивает гарантийное обслуживание Оборудования, купленного как непосредственно у него, так и у Поставщиков Оборудования.

8.5. При возникновении неисправности в работе Оборудования в течение гарантийного срока Потребитель не позднее 1 (одного) рабочего дня, с момента возникновения неисправности, сообщает в письменном виде Производителю/Поставщику о факте неисправности Оборудования с обязательным указанием характера дефекта, даты его обнаружения, названием и серийным номером Оборудования, указанием контактного лица и координат обратной связи. Рассмотрение заявки осуществляется в течение двух рабочих дней с момента ее поступления. После изучения заявки Производитель связывается с Потребителем для уточнения причин и обстоятельств обнаружения дефекта, а также для согласования мероприятий по диагностике и ремонту Оборудования. В некоторых случаях неисправность может быть устранена путем предоставления устной или письменной консультации.

8.6. В случае невозможности устранить неисправность дистанционно посредством консультаций по телефону, Потребитель может:

- - предоставить Оборудование на территорию сервисной службы Производителя (заранее согласовав дату прибытия). Все транспортные расходы, обязательства и риски по доставке Оборудования в ремонт и из ремонта несет владелец Оборудования.
- - вызвать специалиста сервисной службы Производителя на собственную территорию, к месту установки Оборудования, согласовав при этом дату и время прибытия специалиста, чтобы обеспечить своевременный доступ к Оборудованию, и оплатив при этом стоимость выезда специалиста согласно действующим тарифам сервисной службы Производителя (транспортные расходы, питание и проживание на период проведения диагностических и ремонтных работ Оборудования).

8.7. Диагностика Оборудования проводится специалистами сервисной службы Производителя в присутствии и при участии уполномоченного представителя Потребителя. По результатам диагностики определяется причина возникновения поломки, вид предстоящего ремонта (гарантийный или негарантийный), составляется план проведения ремонтных работ и перечень заменяемых комплектующих.

8.8. В случае признания ремонта гарантийным Производитель бесплатно проводит весь объем ремонтных работ и замену вышедших из строя комплектующих, на которые распространяется гарантия, Потребитель оплачивает только выезд специалистов сервисной службы Производителя к месту установки Оборудования (транспортные расходы, питание и проживание на период проведения диагностических и ремонтных работ Оборудования) (для случаев вызова специалистов сервисной службы Производителя на территорию Потребителя).

8.9. Ремонт неисправного Оборудования, не подлежащего гарантийному обслуживанию, осуществляется за счёт Потребителя по тарифам сервисной службы Производителя.

8.10. Заменное Оборудование, компоненты, детали, при гарантийном ремонте, переходят в собственность Поставщика.

8.11. Гарантийный срок увеличивается на время проведения экспертизы и ремонта.

8.12. Настоящие гарантийные обязательства не дают право на возмещение или покрытие ущерба, прибыли или иных прямых или косвенных расходов, затрат или убытков, понесенных Потребителем в ходе эксплуатации Оборудования, возникающих из-за дефектов в Оборудовании.

## **9. УКАЗАНИЯ ПО ВЫВОДУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ И УТИЛИЗАЦИИ**

### **Останов с отключением от потребителя на короткое время**

При кратковременном останове котла с отключением от потребителя (до 3-5 суток) производятся следующие операции:

- останов котла без отключения от потребителя;
- отключение котла от потребителя.

### **Останов с отключением от потребителя на длительное время**

В случае останова котла на длительное время с отключением от потребителя (более 5 суток) необходимо провести операции по останову котла с отключением от потребителя, дренировать поверхности нагрева, а затем произвести операции по консервации котла.

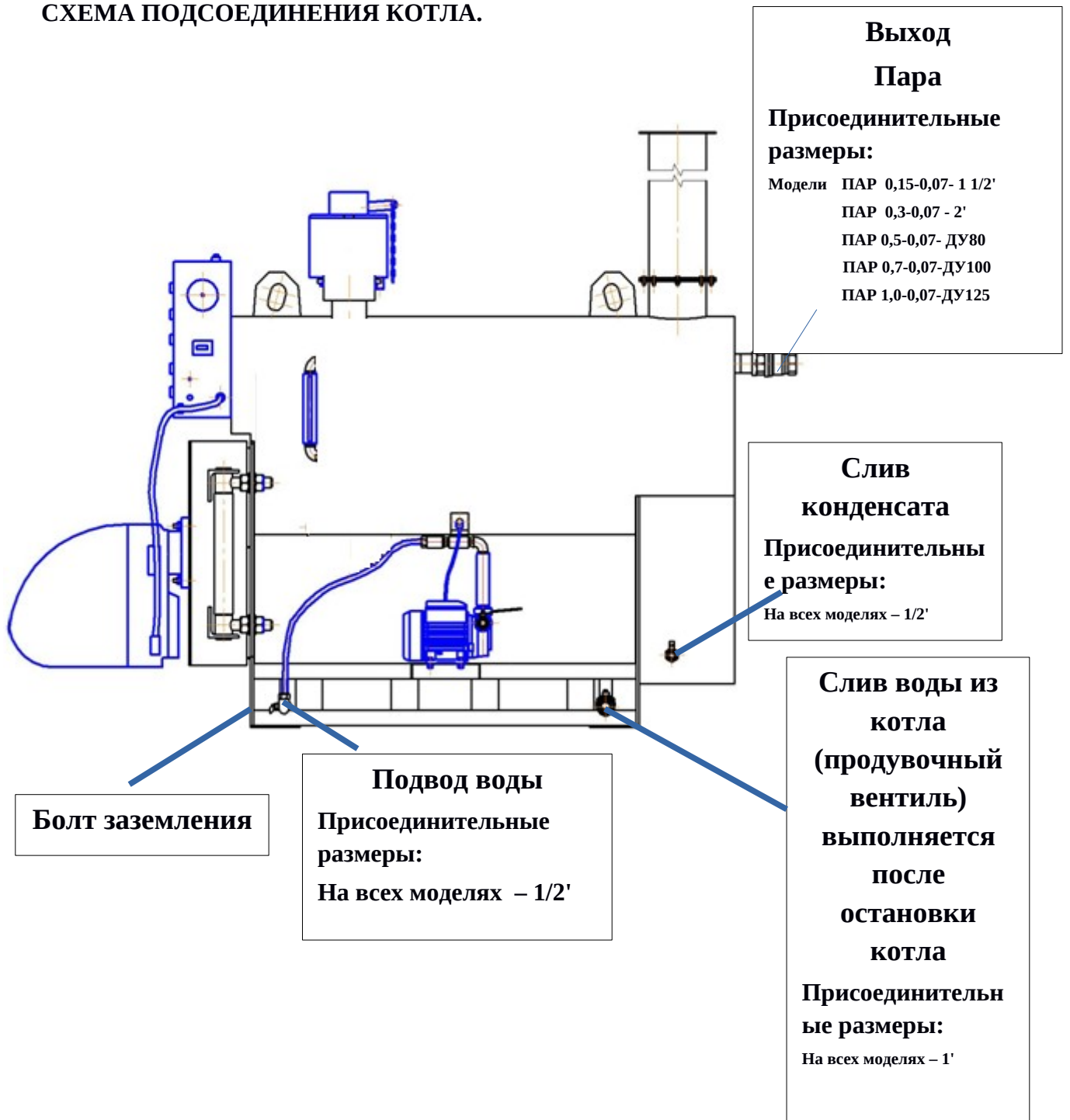
После окончания срока эксплуатации котла, изделие подлежит утилизации в соответствии с требованиями по утилизации на котел и комплектующие изделия. Перед утилизацией котел подлежит демонтажу и полной разборке.





## Приложение 1

### СХЕМА ПОДСОЕДИНЕНИЯ КОТЛА.



## Приложение 2