

# TEMRON<sup>®</sup>



Котлы водогрейные  
серия WH

**Руководство по монтажу и эксплуатации**

ЭМИ.РМИЭ.WH.110.150.190.C

*Уважаемый Клиент!*

*Благодарим Вас за проявленный интерес и выбор котла марки **TEMRON**, который является изделием, изготовленным из качественных современных материалов, на современном оборудовании. В конструкции применяются собственные технические решения, направленные на обеспечение надежности и безопасности с учетом многолетнего опыта эксплуатации котлов.*

*Для обеспечения комфортной эксплуатации в течение длительного времени необходимо ознакомиться с данным руководством и следовать нижеописанным требованиям.*

*При монтаже и эксплуатации котла необходимо соблюдать требования и рекомендации, указанные в руководстве.*

*Для ознакомления с нашей продукцией и услугами, а также для связи с нами, Вы можете посетить наш сайт [www.temron.ru](http://www.temron.ru) или написать [info@temron.ru](mailto:info@temron.ru)*

**Завод-изготовитель:** ООО «ЭнергомашИнжиниринг»  
Алтайский край,  
г. Барнаул, пр. Калинина, 26  
+7 (3852) 28-26-96  
[info@temron.ru](mailto:info@temron.ru)

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОТЛА (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ)</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>9</b>
<b>3. ТРАНСПОРТИРОВКА КОТЛА</b> .....	<b>12</b>
<b>4. ХРАНЕНИЕ КОТЛОВ</b> .....	<b>12</b>
<b>5. МОНТАЖ КОТЛА</b> .....	<b>13</b>
<b>6. МОНТАЖ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ</b> .....	<b>16</b>
<b>7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ВОДЫ</b> .....	<b>23</b>
<b>8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>24</b>
<b>9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ</b> .....	<b>25</b>
<b>10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА</b> .....	<b>27</b>
<b>11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ</b> .....	<b>33</b>
<b>12. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ</b> .....	<b>35</b>
<b>13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>36</b>
<b>14. ОЧИСТКА ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ</b> .....	<b>40</b>
<b>15. СРОК СЛУЖБЫ И СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ</b> .....	<b>41</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по монтажу и эксплуатации (далее Руководство) распространяется на все водогрейные котлы марки «**TEMRON**» серии **WH**.

Руководство содержит основные требования по обеспечению безаварийной работы и безопасного обслуживания водогрейных котлов. Руководство определяет основные требования к монтажу, пуску, остановке, обслуживанию и ремонту котлов.

Персонал, выполняющий наладку и /или техническое обслуживание котла, должен быть обучен и обязан выполнять все требования, изложенные в настоящем Руководстве.

К работам по эксплуатации, контролю и техническому обслуживанию установки допускается обученный персонал и имеющий соответствующие разрешения.

Настоящее Руководство распространяется только на котел **в базовой комплектации**, без дополнительного оборудования (арматура, трубопроводы топлива, воды и воздуха, горелочное устройство, системы автоматики, защиты и сигнализации). Перечень базовой комплектации и дополнительного оборудования приведен в п 1.4.2

Оборудование изготовлено в соответствии с ТУ 25.21.12-004-33990808-2020 с учетом требований соответствующих технических регламентов и действующей нормативной документацией.

При монтаже, пуске и эксплуатации водогрейного котла необходимо также пользоваться следующей, но не ограничивающейся, актуальной документацией:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности;
- Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельной;
- Законы об охране окружающей среды.

### **\* Дополнительная документация для котлов с рабочей температурой свыше 110 °С**

- *Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающий под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);*
- *Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;*

*Мы ведем постоянную работу по усовершенствованию конструкции и внешнему оформлению котлов, поэтому в данном Руководстве могут быть не отражены некоторые изменения, которые не влияют на технические характеристики.*

*Все изображения, представленные в Руководстве, являются схематическими примерами.*

*При использовании Руководства целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.*

# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОТЛА (ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ)

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ КОТЛА


Котел марки «**TEMRON**» серии **WH** (далее по тексту котел) предназначен для нагрева воды, которая используется в теплоснабжении зданий и сооружений, оборудованных открытыми и замкнутыми системами водяного отопления, а также для технологических нужд.

## 1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОТЛА

Котлы трехходовые, водогрейные изготавливаются по ТУ 25.21.12-004-33990808-2020 с учетом требований действующих нормативных документов. Котел предназначен для работы с автоматической горелкой (горелочное устройство) на газообразном или жидком топливе следующих видов:

- **газообразное топливо** – природный газ ГОСТ 5542-2022, пропан-бутановая смесь ГОСТ 20448-2018;
- **легкое жидкое топливо** – дизельное топливо ГОСТ 305-2013;
- **тяжелое жидкое топливо** – мазут топочный ГОСТ 10585-2013;
- **ТПБ (топливо печное бытовое)** ТУ 38.101656–2005, ГОСТ 10585–2013.

На котле возможно применение горелок различных производителей. Для этого котел поставляется с глухим фланцем, который дорабатывается Заказчиком самостоятельно под конкретный тип горелки. Дополнительно к заказу возможна изготовление (адаптация) фланца на заводе-изготовителе.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Возможность использования иных видов топлива должна согласовываться с Изготовителем котла и горелочного устройства. Применяемое топливо должно соответствовать по своим характеристикам топливу, указанному в документации на горелку.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Котел работает под наддувом. Аэродинамическое сопротивление преодолевается за счет вентилятора горелки. Разрежение за котлом обеспечивается самотягой дымовой трубы.

Котел обладает большим водяным объемом. Движение воды внутри котла обеспечивается за счет естественной циркуляции или насоса. Для снижения вероятности локальных термических напряжений и низкотемпературной коррозии напротив входного штуцера установлено водораспределительное устройство, при помощи которого происходит смешивание обратной холодной воды с горячей котловой. Поступление воды в котел происходит через передний штуцер, а выход – через задний штуцер.

На наружной поверхности корпуса расположена теплоизоляция с декоративной обшивкой из тонкого металлического листа.

Надежная и безаварийная работа котла зависит от качества сетевой воды. С требованиями к качеству воды можно ознакомиться в разделе 7.

Фронтальная дверь котла обеспечивают легкий доступ к трубам конвективных пучков для осмотра и чистки без снятия горелки. Доступность для осмотра внутреннего пространства обеспечивает смотровой лючок в задней трубной доске котла.

### 1.2.1 КОНСТРУКТИВ КОТЛА

Котел марки **TEMRON** серии **WH** стальной, газотрубный, трехходовой по дымовым газам, горизонтального исполнения. Котел относится к классу жаротрубных котлов с дымогарными трубами. Котел представляет собой горизонтальную цилиндрическую конструкцию, включающую корпус, фронтальные двери, короб дымовых газов, опоры, теплоизоляцию и декоративную облицовку. Корпус котла состоит из цилиндрической обечайки, передней и задней трубной доски. На верхней образующей корпуса расположены штуцеры подвода и отвода воды с фланцами, штуцеры для установки предохранительных клапанов, а также датчиков температуры и давления. С нижней части корпуса расположена дренажная труба с трубной резьбой на конце.

На наружной поверхности корпуса расположена изоляция из матов базальтовых прошивных энергетических (МБПЭ), закрытая сверху декоративной обшивкой из металлического листа.

Фронтальные дверцы котла обеспечивают доступ к трубам конвективных пучков для осмотра и чистки. Доступность для осмотра и ремонта топки и поворотной камеры обеспечивает лаз в задней трубной доске котла. Для удобства монтажа и эксплуатации котел может комплектоваться съемной площадкой обслуживания. На котле возможно применение горелок различных производителей. Для этого котел поставляется с глухим фланцем, который дорабатывается у Заказчика под конкретный тип горелки.

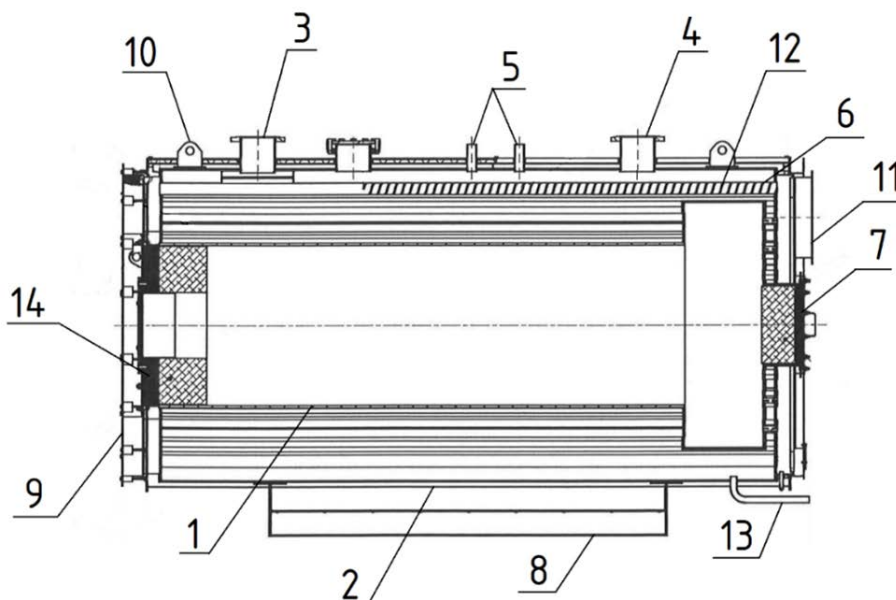


Рисунок 1 - Продольный разрез водогрейного котла серии **WH**

1 – жаровая труба	8 – опора котла
2 – обечайка корпуса котла	9 – дверь фронтальная
3 – патрубок входа воды	10 – строповочные уши
4 – патрубок выхода воды	11 – патрубок отвода дымовых газов
5 – патрубок для установки предохранительного клапана	12 – турбулизаторы (Завихрители)
6 – дымогарные трубы	13 – патрубок дренажа (слива)
7 – крышка	14 – горелочный камень


### 1.3 МАРКИРОВКА КОТЛА

На правой стороне котла в районе крепления шарнира прикреплена фирменная табличка с маркировкой паспортных данных.

### 1.4 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

Котел, подготовленный к работе на месте монтажа, включает в себя:

- котел в сборе;
- горелочное устройство - (горелка с комплектом котловой автоматики, контрольно- измерительные приборы);
- запорная и регулирующая арматура (краны, затворы, вентили, клапаны);
- предохранительная арматура (клапаны);
- пульт управления (система автоматики и защиты);
- коллектор с установленными контрольно-измерительными приборами (КИП);
- комплект монтажных проводов.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>По умолчанию паспорт котла и руководство по монтажу и эксплуатации отправляются по почте (транспортной компанией). По требованию Заказчика возможна поставка документации совместно с оборудованием без предоставления отдельного упаковочного места (в жаровой трубе (точке) котла) или с перевозчиком.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В состав базовой комплектации входит:

- 1) котел;

- 2) паспорт на котел;
- 3) руководство по монтажу и эксплуатации.
- 4) теплоизоляционный материал под пламенную голову горелки;

Дополнительная документация предоставляется по запросу.

**В состав дополнительной комплектации по выбору Заказчика может входить, но не ограничиваться:**

- 1) изготовление присоединительных размеров под требуемое горелочное устройство;
- 2) металлическая проставка под горелочное устройство (для соответствия внутренних установочных размеров горелочного устройства в жаровой трубе);
- 3) горелочное устройство на требуемый вид топлива;
- 4) площадка с крепежом для монтажа и обслуживания с лестницей;
- 5) инструмент для чистки дымогарных труб (спец щётка, ручка, удлинитель);
- 6) запорная и регулирующая арматура (краны, затворы, вентили, клапаны);
- 7) электро-, пневмоприводы управления арматурой;
- 8) предохранительная арматура (клапаны);
- 9) ответные фланцы с прокладками и крепежом;
- 10) контрольно-измерительные приборы (КИП);
- 11) коллектор с крепежом для установки контрольно-измерительных приборов (КИП);
- 12) комплект монтажных проводов для КИПиА;
- 13) пульт управления, шкаф управления;
- 14) кронштейн крепления пульта (шкафа) управления с крепежом;
- 15) система автоматики и управления с кронштейном крепления и крепежом;
- 16) реле, датчики давления и/или температуры;
- 17) гильзы погружения для датчиков;
- 18) комплект монтажных проводов;
- 19) рециркуляционные насосы;
- 20) система подготовки воды;
- 21) предварительная сборка и настройка дополнительного оборудования под «ключ»;
- 22) увеличенный гарантийный период на котел;
- 23) увеличенный гарантийный период на дополнительное оборудование.



**ВНИМАНИЕ!**

*Полный состав комплектации содержится в соответствующей части договора на поставку, паспорта.*

Котёл поставляется заказчику одним или несколькими упаковочными местами согласно упаковочным листам на поставку в соответствии с заказной спецификацией к договору.

Пример расположения дополнительного оборудования представлен на рисунке 2.

## 1.5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок 12 месяцев со дня ввода котла в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня продажи. Если иное не оговорено в соответствующей части договора на поставку.

Изготовитель, в пределах гарантийного срока эксплуатации, производит замену и/или ремонт вышедших из строя деталей (сборочных единиц) котла, изготовленных ООО «ЭнергомашИнжиниринг», при соблюдении потребителем требований настоящего руководства по монтажу и эксплуатации.

**Гарантийные обязательства не распространяются при:**

- использовании изделия не по назначению;
- нарушении требований эксплуатации, установленной в нормативной документации и руководстве по монтажу и эксплуатации;
- внешнем воздействии на оборудование;
- нарушении требований транспортировки;
- попадании инородных частиц после, в процессе монтажа во внутреннюю систему котла;
- некорректной настройки систем управления и безопасности;
- нарушении водно-химического режима;
- отсутствии правильно установленного заземления.

**Гарантийные обязательства не распространяются на:**

- повреждение лакокрасочного покрытия и декоративной обшивки;
- коррозионные разрушения;
- повреждения, возникшие в результате накипеобразования;
- дополнительную комплектацию, изготовленную другими производителями;
- расходные материалы (уплотнительные прокладки);
- естественный износ.

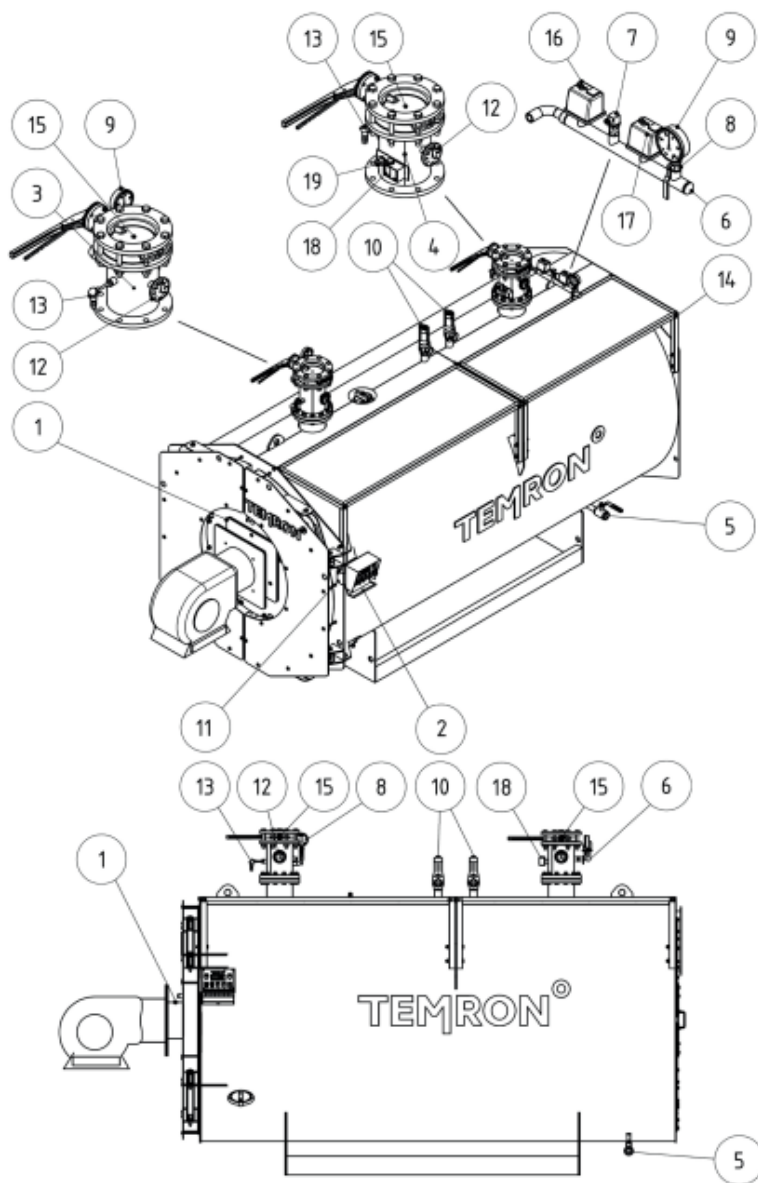


Рисунок 2 – Схема расположения дополнительного оборудования котла

1 - Проставка под горелку	11 - Автоматика
2 - Кронштейн блока автоматики	12 - Термометр
3 - Входной коллектор безопасности	13 - Датчик термосопротивления
4 - Выходной коллектор безопасности	14 - Площадка обслуживания
5 - Кран запорный (дренаж)	15 - Дисковый поворотный затвор
6 - Коллектор давления	16 - Реле давления (мин.)
7 - Преобразователь давления (датчик)	17 - Реле давления (макс.)
8 - Кран трехходовой	18 - Реле температуры (термостат)
9 - Манометр	19 - Гильза
10 - Клапан предохранительный	

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Таблица 1 – Технические характеристики котлов серии WH

\*Значения приведены при номинальной нагрузке котла. Данные приведены для температурного графика 60-110 °С. Масса котла указана в паспорте.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	WH1	WH1,5	WH2	WH2,5	WH3	WH3,5	WH4	WH5	
1.	Теплопроизводительность	Номинальная	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	
		Минимальная	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,5	
		Максимальная	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	
2.	Расчетный вид топлива и его теплота сгорания	МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> )	Природный газ; 33,49 (8000)								
3.	Расход расчетного вида топлива*	м <sup>3</sup> /ч	114	172	229	286	343	400	457	572	
4.	Давление	Расчетное	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5								
		Рабочее	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5								
		Пробное	0,9 / 1,5 / 1,95 / 2,4 / 3 / 3,75								
		Минимально допустимое	0,28								
5.	Максимальное гидравлическое сопротивление котла	кПа	2,3	5,1	4,5	7,5	2,7	3,7	5,2	7,3	
6.	Минимальная температура воды на входе в котел	°С	60								
7.	Температура воды на выходе из котла	Номинальная	110 - 140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200								
		Максимальная	110 - 140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200								
8.	Объем водяной котла	м <sup>3</sup>	3,1	3,4	4,2	4,6	6,4	6,5	6,8	9,0	
9.	Допустимый расход жидкости (минимальный не регламентируется)	Максимальный (при Δ15°С)	57,5	86,2	114,9	143,7	172,4	201,1	229,9	287,4	
10.	Площадь поверхностей нагрева котла	Первого хода	4,2	5,8	6,9	7,6	10,4	11,3	11,9	14,2	
		Второго и третьего ходов	43,6	60,1	69,2	77,9	87,4	95,5	113,8	157,6	
11.	Расход уходящих газов расчетного топлива*	кг/ч	1690	2515	3385	4225	5025	5845	6765	8550	
12.	Номинальная температура уходящих газов для топлива	Природный газ	°С	176	160	177	174	161	153	153	169
13.	Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла*	кПа (мбар)	0,3 (3)	0,45 (4,5)	0,5 (5)	0,65 (6,5)	0,7 (7)	0,9 (9)	1,0 (10)	1,1 (11)	
14.	Параметры топочной камеры типа жаровая труба	Внутренний диаметр	мм	750	750	850	850	1000	1000	1000	1100
		Длина от горелочного камня до поворотной камеры	мм	1800	2230	2600	2850	3300	3600	3800	4100
		Диаметр отверстия под горелочное устройство	мм	320	320	360	360	400	400	400	450
		Толщина горелочного камня	мм	230	230	230	230	230	230	230	230
		Вылет пламенной головы	мм	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120
15.	Тепловая мощность топки	кВт	350	525	700	875	1050	1225	1400	1750	


№ п/п	Наименование	Ед. изм.	WH6	WH7	WH8	WH9	WH10	WH11	
1.	Теплопроизводительность	Номинальная	6	7	8	9	10	11	
		Минимальная	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	
		Максимальная	6	7	8	9	10	11	
2.	Расчетный вид топлива и его теплота сгорания	МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> )	Природный газ; 33,49 (8000)						
3.	Расход расчетного вида топлива*	м <sup>3</sup> /ч	686	800	915	1029	1143	1258	
4.	Давление	Расчетное	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5						
		Рабочее	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5						
		Пробное	0,9 / 1,5 / 1,95 / 2,4 / 3 / 3,75						
		Минимально допустимое	0,28						
5.	Максимальное гидравлическое сопротивление котла	кПа	5,3	10,4	8,4	9,9	10,0	10,5	
6.	Минимальная температура воды на входе в котел	°С	60						
7.	Температура воды на выходе из котла	Номинальная	110-140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200						
		Максимальная	110-140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200						
8.	Объём водяной котла	м <sup>3</sup>	9,8	11,1	12,1	14,8	15,7	19,8	
9.	Допустимый расход жидкости (минимальный не регламентируется)	максимальный	344,8	402,3	459,8	517,2	574,7	632,2	
10.	Площадь поверхностей нагрева котла	Первого хода	15,2	18,4	19,9	24,0	25,0	27,6	
		Второго и третьего ходов	157,6	192,3	198,4	236,2	243,3	312,5	
11.	Расход уходящих газов расчетного топлива*	кг/ч	10250	11775	13430	15045	16705	18535	
12.	Номинальная температура уходящих газов для топлива	Природный газ	°С	170	170	176	180	182	155
13.	Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла*	кПа (мбар)	1,2 (12)	1,25 (12,5)	1,3 (13)	1,35 (13,5)	1,4 (14)	1,4 (14)	
14.	Параметры топочной камеры типа гладкая жаровая труба	Внутренний диаметр	мм	1100	1300	1300	1500	1500	1600
		Длина от горелочного камня до поворотной камеры	мм	4400	4500	4870	5100	5300	5500
		Диаметр отверстия под горелочное устройство	мм	450	500	500	550	550	600
		Толщина горелочного камня	мм	230	275	275	275	275	325
		Вылет пламенной головы	мм	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120
15.	Тепловая мощность топки	кВт	2100	2450	2800	3150	3500	3850	

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	WH12	WH13	WH14	WH15	WH16	
1.	Теплопроизводительность	Номинальная	12	13	14	15	16	
		Минимальная	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
		Максимальная	12	13	14	15	16	
2.	Расчетный вид топлива и его теплота сгорания	МДж/м <sup>3</sup> (ккал/м <sup>3</sup> )	Природный газ; 33,49 (8000)					
3.	Расход расчетного вида топлива*	м <sup>3</sup> /ч	1372	1486	1601	1715	1887	
4.	Давление	Расчетное	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5					
		Рабочее	0,6 / 1 / 1,3 / 1,6 / 2 / 2,5					
		Пробное	0,9 / 1,5 / 1,95 / 2,4 / 3 / 3,75					
		Минимально допустимое	0,28					
5.	Максимальное гидравлическое сопротивление котла	кПа	9,7	11,4	19,7	9,0	10,9	
6.	Минимальная температура воды на входе в котел	°С	60					
7.	Температура воды на выходе из котла	Номинальная	110-140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200					
		Максимальная	110-140 / 150 / 160 / 170 / 190 / 200					
8.	Объём водяной котла	м <sup>3</sup>	20,8	21,0	22,4	23,3	24,7	
9.	Допустимый расход жидкости (минимальный не регламентируется)	максимальный	м <sup>3</sup> /ч	689,7	747,1	804,6	862,1	919,5
10.	Площадь поверхностей нагрева котла	Первого хода	м <sup>2</sup>	11,3	12,9	13,8	14,1	15,1
		Второго и третьего ходов	312,5	382,8	384,0	418,8	451,9	
11.	Расход уходящих газов расчетного топлива*	кг/ч	20245	21900	23575	25170	27645	
12.	Номинальная температура уходящих газов для топлива	Природный газ	°С	158	151	160	156	160
13.	Аэродинамическое сопротивление газового тракта котла*	кПа (мбар)	1,5 (15)	1,6 (16)	1,65 (16,5)	1,7 (17)	1,8 (18)	
14.	Параметры топочной камеры типа гладкая жаровая труба	Внутренний диаметр	мм	1600	1700	1700	1700	1700
		Длина от горелочного камня до поворотной камеры	мм	5600	5700	5850	6200	6500
		Диаметр отверстия под горелочное устройство	мм	600	650	650	650	650
		Толщина горелочного камня	мм	325	325	325	325	325
		Вылет пламенной головы	мм	20-120	20-120	20-120	20-120	20-120
15.	Тепловая мощность топки	кВт	4200	4550	4900	5250	5600	

### 3. ТРАНСПОРТИРОВКА КОТЛА


Котлы могут перевозиться железнодорожным, автомобильным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Поставка котлов в базовой комплектации осуществляется в собранном виде в пленке (если иное не оговорено в договоре на поставку).

Дополнительное оборудование транспортируется совместно в ящике(ах), на поддоне(ах). В зависимости от типа дополнительного оборудования, допускается его транспортировка установленного непосредственно на котле, внутри котла.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Способы транспортирования должны исключать силовое взаимодействие обшивки с чем-либо, особенно точечное. Декоративная обшивка выполнена из тонколистового материала и деформируется при внешнем воздействии. Не рекомендуется использовать вилочные погрузчики с упором в обшивку.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При перемещениях необходимо:

- использовать подъемные проушины;
- при креплении к платформам использовать гибкие ленты (в некоторых случаях допускается использование стальных полос), для этого предусмотрены строповочные отверстия в нижней части котла;
- использовать только заложенные в конструкции точки крепления;
- использовать подкатные опоры и/или подкладки.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Перемещение котла производится:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- без рабочей среды;</li><li>- с учетом правил строповки;</li><li>- за стопочные отверстия;</li><li>- с соблюдением предписаний по предупреждению несчастных случаев.</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

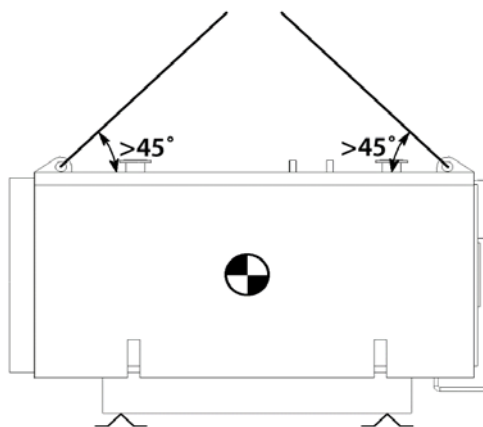


Рисунок 3 – Схема строповки и установки.

### 4. ХРАНЕНИЕ КОТЛОВ

Условия хранения в заводской упаковке по ГОСТ 15150-69:

- группа ОЖЗ - для продукции, упакованной в ящик (Открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов. Температура хранения -50 °С...+50 °С);

- группа ОЖ4 - для продукции, упакованной в пленку, с защитой от воздействия атмосферных явлений. (Навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе (например, палатки, металлические хранилища без теплоизоляции), расположенные в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в атмосфере любых типов. Температура хранения -50 °С...+50 °С)


При хранении котла и комплектующих на закрытом складе свыше 12 месяцев, а под навесом свыше

6 месяцев потребитель должен произвести их переконсервацию согласно действующих норм защиты от коррозии.

В период хранения котла у Заказчика должен осуществляться осмотр изделий один раз в квартал. Обнаруженные на поверхности котла или содержимого ящика загрязнения, повреждения и другие дефекты, ухудшающие качество или товарный вид, должны быть устранены с последующей консервацией мест повреждения. На поверхность изделий не должны попадать пары кислот и дым котельных.

## 5. МОНТАЖ КОТЛА

### 5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ КОТЛА

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Работы по монтажу и наладке котла, подбору и установке комплектующего оборудования должны производиться по проекту, выполненному специализированной организацией, с участием квалифицированных специалистов, аттестованных в установленном законодательством порядке.</i> <i>Монтаж, настройку и регулировку оборудования (арматуры, горелочных устройств, приборов КИПиА, систем топливоподачи) осуществляет специализированная монтажная организация.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При монтаже, пуске и эксплуатации водогрейного котла необходимо также пользоваться следующей, но не ограничивающейся, актуальной документацией:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ;
- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности;
- Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельной;
- Законы об охране окружающей среды.

**\* Дополнительная документация для котлов с рабочей температурой свыше 110 °С**

- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающий под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;

При монтаже и эксплуатации дополнительного оборудования необходимо пользоваться руководством по эксплуатации на данный вид оборудования и данным Руководством. Требования к размещению, установке котла и вспомогательного оборудования, а также к водно-химическому режиму работы должны соответствовать действующим стандартам в месте установки и настоящему Руководству.

Таблица 2

<b>Таблица номинальных моментов затяжки резьбовых соединений</b>			
Размер	Момент затяжки, Н. м	Размер	Момент затяжки, Н. м
M6	8,7	M20	350
M8	21,1	M22	480
M10	41,3	M24	600
M12	71	M27	922
M14	113	M30	1258
M16	175	M33	1700
M18	250	M36	2189

## 5.2 УСТАНОВКА КОТЛА

Котел должен устанавливаться **горизонтально** в соответствии с проектом котельной, выполненным и согласованным в установленном порядке. Рекомендуется соблюдать свободное пространство вокруг котла и над ним. Рекомендованное расположение котла в котельной изображено на рисунке 4. Свободное пространство над котлом должно быть не менее 2-х метров. Если котел не обслуживается с верхней части и нет необходимости перехода по верхней части котла, расстояние от нее до нижних частей перекрытия должно быть не менее 1 м. Необходимо предусмотреть свободное пространство в зоне открывания двери с горелкой до 90°. В этой зоне не должны находиться трубопроводы, опоры и прочее.

Котел может быть установлен непосредственно на бетонный пол котельной, на металлическую раму, либо на железобетонный цоколь с шириной и длиной на 100-200 мм больше основания котла, способный выдержать вес котла, заполненного водой.

В расчетах фундамента (и рамы при ее наличии) на прочность должны быть учтены вертикальные и горизонтальные нагрузки от веса и теплового перемещения котла. Фундамент должен быть горизонтальным (допуск  $\pm 1\text{ мм}/1000\text{ мм}$ ). При обнаружении уклона под опоры котла допускается подкладывать тонкие стальные пластинки до тех пор, пока не будет достигнута требуемая горизонтальность. Прямолинейные поверхности котла необходимо контролировать на горизонтальность в направлении длины и ширины с допускаемым отклонением  $\pm 0,2\%$ .

После установки котла на место в штатное положение производится крепление опор к основанию (фундаменту).

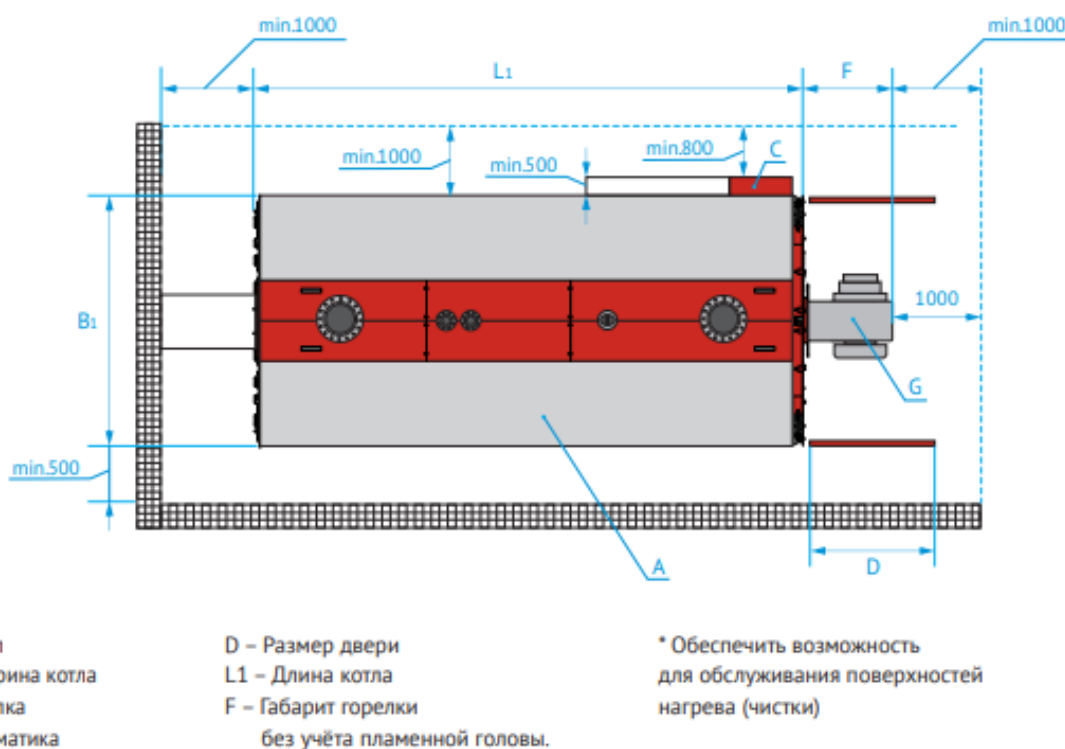


Рисунок 4 – Схема рекомендуемого расположения котла в помещении

## 5.3 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> На котлы, которые не были заземлены сразу после монтажа, условия гарантии не распространяются. Качество монтажа заземления подтверждается специализированной организацией.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Произвести заземление котла в точке F места указаны на рисунке 5 для предупреждения электрохимической коррозии и преждевременного выхода из строя котла.

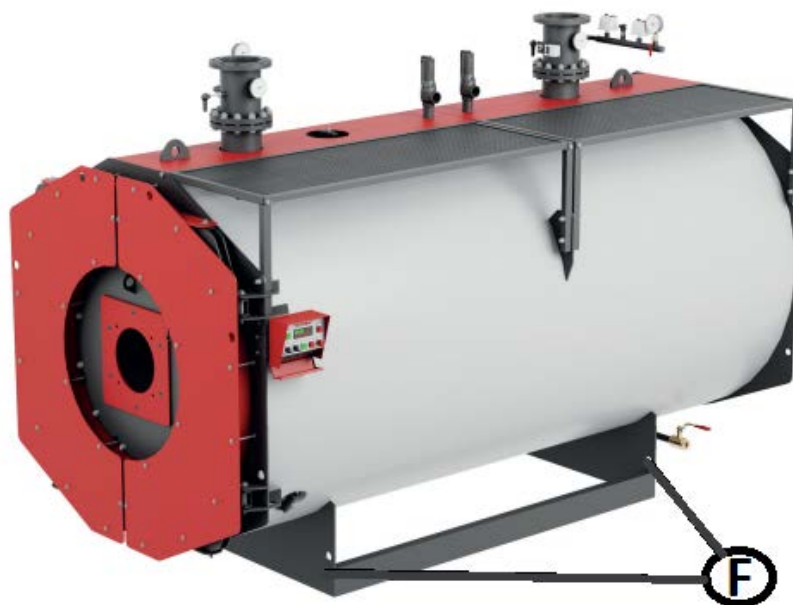


Рисунок 5 – Схема места заземления F

#### 5.4 МОНТАЖ ГОРЕЛОЧНОГО УСТРОЙСТВА

При подборе горелок необходимо учитывать длину и диаметр топки и аэродинамическое сопротивление котла (раздел 2).

В котлах необходимо использовать автоматические горелки, обеспечивающие полный цикл работы на всех режимах, включая пуск и останов, контроль параметров и аварийное отключение в полностью автоматическом режиме.

##### Подготовка к подключению горелки

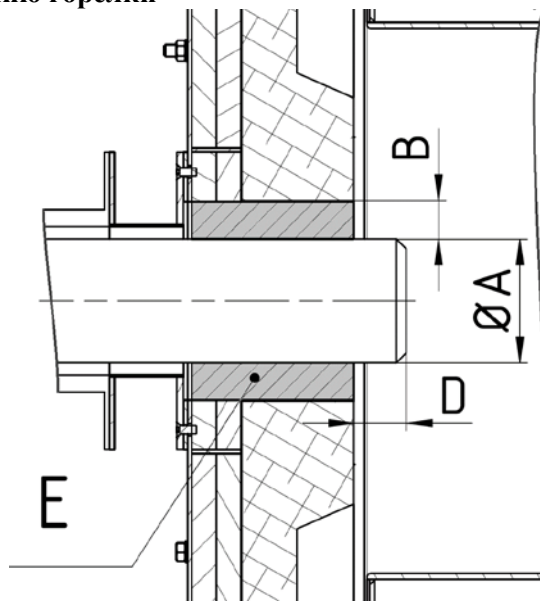


Рисунок 6 – Схема смонтированной во фронтную дверь горелки

При установке горелки необходимо соблюдать размер D – выступ пламенной головы горелки в топку котла.

A - Макс. диаметр пламенной головы

B - Зазор

E- Теплоизоляционный уплотнитель горелки

Горелка должна быть установлена таким образом, чтобы пламенная голова горелки заходила на 20-120 мм (размер D) в жаровую трубу котла. Если иное не указано в руководстве по эксплуатации на горелочное устройство.

После установки горелки необходимо плотно заполнить кольцевой зазор между пламенной головой и теплоизоляцией фронтной двери огнестойким теплоизоляционным материалом E (входит в базовый комплект поставки (размещен в топке котла (в выходном патрубке дымохода) или ящике)).

**ВНИМАНИЕ!**

При установке горелочного устройства **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** касание стенок отверстия обмуровки горелочного камня. Это может привести к смещению теплоизоляции. В результате чего раскаленные газы могут проникнуть в технологические зазоры обмуровки и нагреть корпус до **ВЫСОКОЙ** температуры.

После пуска котла и выхода на номинальные параметры необходимо осуществить проверку болтовых соединений (фронтной и задней дверей) и протяжку, в случае ослабления креплений. Номинальные моменты закручивания указаны в п. 5.1. Рекомендуется использовать при монтаже горелки грузоподъемные и/или поддерживающие приспособления.

### 5.5 УСТРОЙСТВО СМОТРОВОГО ОКОШКА (ГЛЯДЕЛКИ)

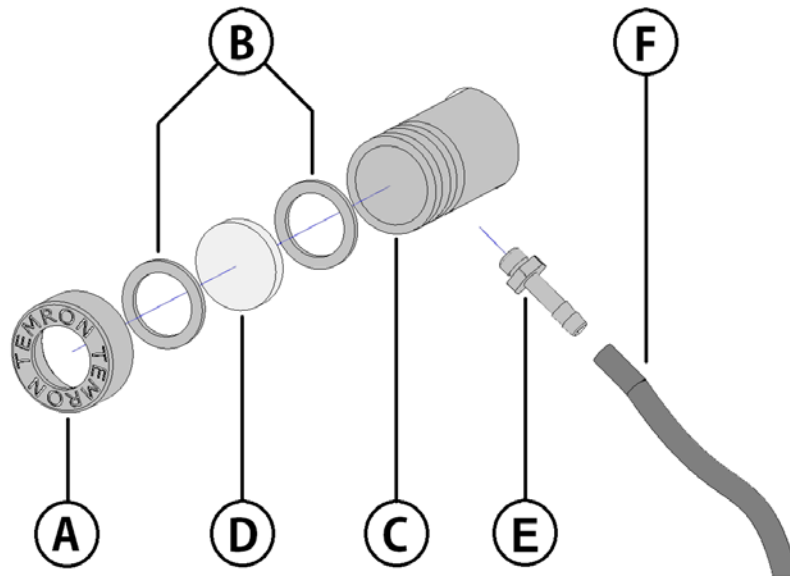


Рисунок 7 – Схема смотрового окошка (гляделки) котла

Сборка смотрового окошка (гляделки) производится в следующем порядке:

На трубу смотрового окошка (гляделки) поз. С устанавливается стекло поз. D, через прокладку поз. B. Внутрь гайки поз. A устанавливается паронитовая прокладка. Гайка накручивается на трубу.

В трубу вкручивается ниппель поз. E, для продувки (очистки стекла) устанавливается шланг поз. F (шланг сжатого воздуха от горелки).

**ВНИМАНИЕ!**

Шланг поз. F (шланг сжатого воздуха от горелки) должен быть обязательно установлен на ниппель поз. E. При его отсутствии имеется риск нагревания смотрового окошка до **ВЫСОКОЙ** температуры и обгорания лакокрасочного покрытия. На данное повреждение не распространяются гарантийные обязательства.

## 6. МОНТАЖ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

**ВНИМАНИЕ!**

Соблюдать назначение патрубков подающей и обратной магистралей на котле.

Установка дополнительного оборудования происходит через фланцевое соединение, либо через резьбовое, как и датчиков управления. Присоединительные размеры указаны в паспорте.




## 6.1 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

При эксплуатации котел должен быть оснащен предохранительными клапанами (ПК).

Предохранительный клапан предназначен для защиты от механического разрушения котла избыточным давлением путём автоматического выпуска избытка жидкой, паро- и газообразной среды из системы. Конструкция ПК должна предусматривать устройство для проверки исправности действия клапана во время работы котла путем принудительного открывания клапана. Количество клапанов, их размеры и пропускную способность выбирают так, чтобы в оборудовании не могло создаваться давление, превышающее расчетное (разрешенное) давление оборудования более чем на величину, предусмотренную нормативной документацией.

Для установки клапанов предусмотрены соответствующие штуцеры в верхней части корпуса котла. Присоединительные размеры установочных штуцеров приведены в паспорте.


	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>По умолчанию клапана настроены на нижний предел давления диапазона регулировки (срабатывания) предохранительного клапана или на рабочее давление котла. Между котлом и предохранительными клапанами не допускается установка запорных устройств. Давление в котле выше расчетного значения не допускается. Проверка исправности действия предохранительных клапанов должна производиться не реже одного раза в смену на котлах с рабочим давлением до 1,4 МПа включительно и не реже одного раза в сутки на котлах с рабочим давлением свыше 1,4 МПа.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 6.1.1 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА КОТЛА

#### НАСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

В зависимости от рабочего давления котла происходит настройка работы предохранительного клапана. Для настройки используют следующие условные обозначения:


- Р – давление расчетное;
- Рн – давление настройки;
- Рр – давление рабочее;
- Рно – давление начало открытия;
- Рпо – давление полного открытия;
- Рраз – давление разрешенное.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>При проведении пуско-наладочных работ котла настройкой предохранительных клапанов должна заниматься специализированная организация.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Давление настройки принимают таким, чтобы давление начала открытия Рно не превышало расчетное Р (или разрешенное Рраз) давление оборудования:  $R_{но} \leq R$  (или  $R_{но} \leq R_{раз}$ ). Допускается увеличение давления начала открытия Рно до  $1,1 \cdot R$  (или  $1,1 \cdot R_{раз}$ ), если расчетное Р (или разрешенное Рраз) давление оборудования равно рабочему давлению Рр.

Давление настройки Рн должно быть чуть выше рабочего давления Рр, давление настройки Рн и давление начала открытия Рно настраивается по формулам:

- $R_n = 1,03 \cdot R_r$ ;
- $R_{но} = 1,05 \cdot R_n$ .

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Разница между давлением начала открытия Рно и давлением полного закрытия Рпо должна составлять не более 10%.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Давление полного открытия клапанов Рпо не должно превышать значение, рассчитанное по одной из формул:

- 1) для Рн менее 0,3 МПа -  $R_{по} = R_n + 0,05 \text{ МПа}$ ;
- 2) для Рн от 0,3 до 6,0 МПа -  $R_{по} = 1,15 \cdot R_n$ .

## 6.1.2 ПРИМЕР СООТНОШЕНИЯ ДАВЛЕНИЙ В ЗАЩИЩАЕМОМ ОБОРУДОВАНИИ И ПК

Давление в защищаемом оборудовании	Условное обозначение давления	Давление в ПК
Максимальное давление аварийного сброса	$P_{ав\ max}$	Давление полного открытия
Расчетное давление	$P$	Давление начала открытия
	$P_{но}$	Давление настройки
	$P_н$	
	$P_з$	Давление закрытия
Рабочее давление	$P_р$	

Примечание:

Расчетное давление как правило, принимают равным рабочему давлению или выше  $P \geq P_р$ . Для систем, находящихся в эксплуатации  $P \geq P_{раз}$

Соотношение между давлениями  $P_{ав\ max}$  и  $P$ , характеризующие допустимое кратковременное превышение расчетного давления во время аварийного сброса, регламентируется стандартами  $P_{ав\ max} \leq 1.1 \cdot P$

Соотношение между полным давлением и давлением настройки или давлением полного открытия – выражают в процентах от давления настройки или давления полного открытия ( $P_{но}/P_н$ ).

Требования к основным характеристикам в рабочих условиях:

1)  $-P_н > P_р$  – условие обязательное и обеспечивает протекание процесса без утечки через ПК, превышающей допустимую.

2)  $-P_р$  (или  $P_{раз}$ )  $< P_{но} \leq P$  – условие обязательное и обеспечивает срабатывания системы аварийного сброса при превышении давления над расчетным давлением. В случае если расчетное давление превышает рабочее (разрешенное) давление меньше, чем на 10%, давления начала открытия должно отвечать условию:  $P < P_{но} \leq 1,1P_р$  (при условии, что  $P_н \leq 1,03P$ ). При установке нескольких ПК достаточно обеспечить выполнения требования хотя бы для одного из них, другие ПК могут быть настроены на большие значения  $P_{но}$  и клапаны будут срабатывать по мере развития аварийной ситуации.

3)  $-P_{но} \leq P_{ав\ max}$  – условие обязательное и обеспечивает полное открытие ПК до достижения максимально допустимого давления аварийного сброса

4)  $-P_з \geq P_р$  – условие не обязательное. При выполнении условия ПК закроется сам, как только аварийная ситуация будет устранена, контроль и вмешательство оператора не потребуется.

Приведенный пример является частным случаем, не учитывающим возможные другие соотношения между давлениями  $P_р$  ( $P_{раз}$ ),  $P_н$ ,  $P_{но}$ ,  $P$ ,  $P_{но}$ ,  $P_{ав\ max}$

## 6.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ДЫМОВОЙ ТРУБЕ



### **ВНИМАНИЕ!**

*Не допускается применять трубы дымохода меньшего сечения чем патрубок выхода дымовых газов из котла.*

Работы по монтажу дымоходных систем должны производиться специалистами по проекту с соблюдением всех требований пожарной безопасности и согласно нормативной документации.

Материалы для устройства (изготовления) дымовых каналов (труб), а также их конструкция и сечение определяются проектом.

Дымовые каналы (трубы) должны обеспечивать полный и свободный отвод продуктов сгорания в атмосферу. Монтаж всех элементов выполняется снизу (от генерирующего оборудования) и следует вверх. Установка труб производится путем ввода трубы в предыдущую. Для усиления герметизации в работе применяют герметики.

Дымоходы должны быть вертикальными, гладкими, газоплотными из материалов и конструкций, способных противостоять без потери герметичности и прочности механическим нагрузкам, температурным и коррозионным воздействиям продуктов сгорания, а также разрушениям от конденсата.

В местах поворота устанавливаются герметические люки для осмотра. Для очистки продуктов сгорания в дымовых каналах должны быть предусмотрены карманы.

Трубы и другие применяемые элементы должны соединяться хомутами, соединения не должны попадать в сечение перекрытия. Все элементы дымохода монтируются к строительной конструкции кронштейнами. Расположение измерительного отверстия для измерения температуры и/или давления уходящих газов должно быть на расстоянии 2-3 диаметров трубы дымохода от патрубка уходящих газов котла. Трубы дымохода подлежат обязательной теплоизоляции, для исключения конденсации паров, газов и для защиты персонала от высоких температур.



#### **ВНИМАНИЕ!**

*При монтаже исключить прогибание дымохода. Дымоход в местах соединений должен быть герметичен. Негерметичность может стать причиной отравлений вследствие утечки газа. После монтажа необходимо проверить герметичность дымохода. **ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА!** Есть риск получения травм если открытые участки дымохода не будут теплоизолированы.*

### 6.3 МОНТАЖ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (УСТРОЙСТВ)

Коллектор давления (трубопровод для установки КИП) (дополнительная опция) монтируется к выходному патрубку. Рекомендуемый состав и схема монтажа указана на рисунке 9.

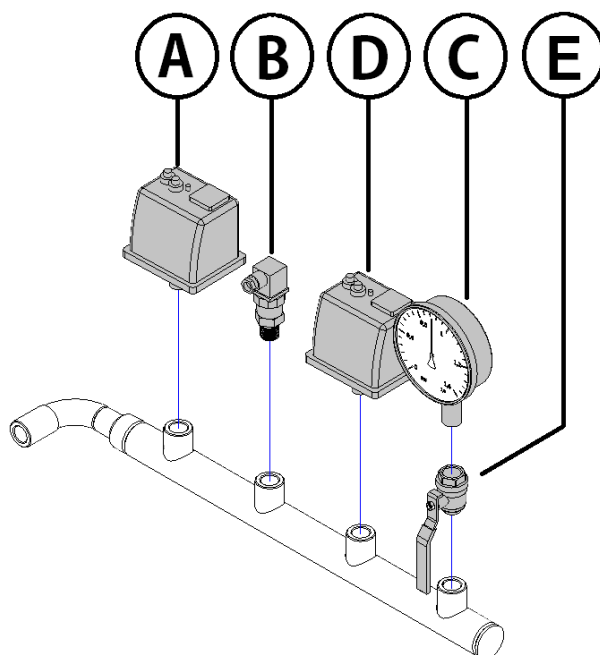


Рисунок 9 – Схема монтажа КИП

Коллектор давления состоит из:

- А – Реле давления минимального.
- В – Реле давления максимального.
- Д – Преобразователь давления (датчик)
- С – Манометр показывающий
- Е – Кран трёхходовой

### 6.4 АВТОМАТИКА И ЗАЩИТА КОТЛА


Автоматика безопасности котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, должна обеспечивать выполнение следующих функций (см. таблицу 3):

Таблица 3

№ п/п	Наименование функций (операций)	При работе на газе	При работе на жидком топливе
1	Программное управление розжигом котла*: 1) продувку камеры горения; 2) контроль автоматических запорных органов газа на герметичность; 3) контроль отклонения давления воды; 4) контроль повышения температуры воды; 5) контроль понижения давления газа перед клапанами; 6) контроль температуры жидкого топлива; 7) контроль давления воздуха перед горелкой; 8) контроль давления (разрежения) в топке; 9) розжиг основной горелки на режиме “Малое горение” и далее переход на режим “Большое горение”; 10) контроль факела горелки.	+ + + + + - + + + +	+ - + + - + + + +
2	Автоматическое регулирование соотношения “топливо – воздух” при работе на разных режимах	+	+
3	Автоматическая аварийная отсечка топлива при отклонении параметров контроля за допустимые значения: 1) давления топлива перед горелкой; 2) температуры жидкого топлива; 3) погасание пламени факела; 4) понижение давления воздуха перед горелкой; 5) повышение температуры воды на выходе из котла; 6) повышение или понижение давления воды на выходе из котла; 7) понижение разрежения или повышение давления сверх допустимого в топке; 8) прекращение подачи электроэнергии; обрыв проводов цепей защиты.	+ - + + + + + + +	+ + + + + + + +
4	Световая и звуковая сигнализация при аварийном отключении топлива	+	+
5	Расшифровка и запоминание причины аварийного отключения	+	+
6	Защиту электрических цепей от перегрузок и «КЗ»	+	+

*Примечание \** Описание порядка размещения и работы элементов электрооборудования и автоматики, регулировочные характеристики горелок приводятся в паспорте и инструкциях по эксплуатации на конкретное изделие (горелку или горелочное устройство).


В котельных должны предусматриваться защита оборудования (автоматика безопасности), автоматическое регулирование, контроль, сигнализация и управление технологическими процессами котельных.


	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>Щиты управления не следует размещать под помещениями с мокрыми технологическими процессами, под душевыми, санитарными узлами, вентиляционными камерами с подогревом воздуха горячей водой, а также под трубопроводами агрессивных веществ (кислот, щелочей).</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для водогрейных котлов при сжигании газообразного или жидкого топлива следует предусматривать устройства, автоматически прекращающие подачу топлива к горелкам при:

- а) повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелками;
- б) понижении давления жидкого топлива перед горелками, кроме котлов, оборудованных ротационными горелками;
- в) понижении давления воздуха перед горелками для котлов, оборудованных горелками с принудительной подачей воздуха;
- г) уменьшении разрежения в топке;

- д) погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- е) повышении температуры воды на выходе из котла;
- ж) повышении или понижении давления воды на выходе из котла;
- з) неисправности цепей защиты, включая исчезновение напряжения.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>Для котлов с температурой воды 115 °С и ниже при понижении давления воды за котлом и уменьшении воды через котел автоматическое прекращение подачи топлива к горелкам может быть не предусмотрено.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>Между котлом и датчиками защиты не допускается установка запорных устройств.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

При достижении предельно допустимых параметров котла автоматически должна включаться звуковая и световая сигнализация.

## 6.5. СИГНАЛИЗАЦИЯ


В котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала, на диспетчерский пункт должны выноситься сигналы (световые и звуковые):

- неисправности оборудования, при этом в котельной фиксируется причина вызова;
- сигнал срабатывания главного быстродействующего запорного клапана топливоснабжения котельной;
- для котельных, работающих на газообразном топливе, при достижении загазованности помещения 10% от нижнего предела воспламеняемости природного газа.

В котельных с постоянным обслуживающим персоналом предусматривается светозвуковая сигнализация:

- а) остановки котла (при срабатывании защиты);
- б) причины срабатывания защиты;
- в) понижения температуры и давления жидкого топлива в общем трубопроводе к котлам;
- г) повышения или понижения давления газа;
- д) понижения давления воды в каждой питательной магистрали (при постоянно работающих питательных насосах);
- е) понижения или повышения давления воды в обратном трубопроводе тепловой сети;
- ж) повышения или понижения уровня воды в баках (деаэрационных, аккумуляторных систем горячего водоснабжения, конденсатных, питательной, осветленной, декарбонизированной воды и т.п.), а также понижения уровня промывочной воды в баках;
- з) повышения или понижения уровня жидкого топлива в резервуарах;
- и) повышения температуры жидких присадок в резервуарах хранения;
- к) неисправности оборудовании установок для снабжения котельных жидким топливом (при их эксплуатации без постоянного обслуживающего персонала);
- л) повышения температуры подшипников электродвигателей и технологического оборудования при требовании заводов-изготовителей;
- м) понижения величины рН в обрабатываемой воде (в схемах водоподготовки с подкислением);
- н) понижения давления (разрежения) в деаэраторе.

### 6.5.1 АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>Автоматизация процесса горения для работы котлов на аварийном топливе не предусматривается.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Автоматическое регулирование процессов горения следует предусматривать для котлов с камерными топками для сжигания твердого, газообразного и жидкого топлива, а также для котлов со слоевыми механизированными топками, позволяющими автоматизировать их работу.

Автоматическое регулирование котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала, должно предусматривать автоматическую работу основного и вспомогательного оборудования котельной в зависимости от заданных параметров работы и с учетом автоматизации теплопотребляющих установок. Запуск котлов при аварийном их отключении должен производиться после устранения

неисправностей вручную.


В котельной должно быть автоматическое поддержание заданной температуры воды, поступающей в системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, а также заданную температуру обратной воды, поступающей в котел, если это предусмотрено проектом.

## 6.5.2 КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ


Для контроля параметров, наблюдение за которыми необходимо при эксплуатации котельной, следует предусматривать показывающие приборы; для контроля параметров, изменение которых может привести к аварийному состоянию оборудования, — сигнализирующие показывающие приборы, а для контроля параметров, учет которых необходим для анализа работы оборудования или хозяйственных расчетов, — регистрирующие или суммирующие приборы.

Для водогрейных котлов с температурой воды 115°C и ниже следует предусматривать показывающие приборы для измерения:

- а) температуры воды в общем трубопроводе перед водогрейными котлами и на выходе из каждого котла (до запорной арматуры);
- б) давления воздуха после группового дутьевого вентилятора;
- в) давления воздуха после регулирующего органа;
- г) разрежения в топке;
- д) разрежения за котлом;
- е) давления газа перед горелками.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Работа пульты управления основана на термостатах и датчиках давления. Настройку термостатов следует проводить при устойчивой работе котла и прогреве системы отопления согласно имеющихся инструкций. Ограничительный термостат нельзя настраивать выше максимально допустимой температуры воды котла. Рабочий и регулировочный термостаты, определяющие нормальную рабочую температуру, нельзя настраивать на температуру, превышающую максимальную рабочую температуру котла и относящегося к нему трубопровода. Между котлом и приборами для измерения и управления температурой воды не допускается установка запорных устройств. Для большей достоверности контроля температуры воды на выходе при работе рекомендуется обеспечивать расход воды через котел не ниже 20% от номинального (при перепаде температур вход/выход равным 20 °C) расхода воды.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ВОДЫ

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Водно-химическим режим должен обеспечивать работу котла без отложения накипи и шлама на теплопринимающих поверхностях. Удаление шлама из котла с перегретой водой должно проводиться в первые дни ежедневно, т.к. из трубопровода поступают частички отложений и оседают на дне котла и на отопительных поверхностях. ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация котла при толщине накипи более 0,5 мм.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Работа современной экономичной котловой установки предполагает использование подпиточной и котловой воды, прошедшей специальную водоподготовку, чтобы избежать образования отложений, уменьшающих теплопередачу, особенно это касается накипи и коррозии. Отложения образуются от неправильно подготовленной подпиточной воды.

Вода, подготовленная с учетом требований, увеличивает срок службы котла и снижает затраты на ремонт.

Способ водоподготовки выбирается специализированной организацией, с учетом качества исходной воды и требований, предъявляемых к сетевой воде и подпиточной воде. Необходимо проверять работу установки, качество подпиточной воды и др., а также контролировать установку на возможное попадание в циркуляционный контур жесткой воды. В журнале технического состояния необходимо делать соответствующие записи. Эксплуатационные параметры котловой воды определяются химической лабораторией в процессе эксплуатации.

Перед пуском котла в работу необходимо произвести ревизию тепловых сетей, устранить утечки и

произвести промывку теплосети. Способы и методы промывки устанавливает специализированная организация, в зависимости от местных условий.

Приведенные в Руководстве значения должны быть приняты во внимание при расчете системы водоподготовки и обязательно соблюдаться при эксплуатации котла.

Во избежание коррозии в выключенном состоянии котел должен проходить квалифицированную консервацию.


Рабочие параметры воды должны соответствовать данным приведенным в таблице 4.

Таблица 4 Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов

Показатель	Система теплоснабжения	
	открытая	закрытая
	Температура сетевой воды, °С	
	110	115
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	30
Карбонатная жесткость, мкг-экв/кг:		
при pH не более 8,5	700	700
при pH более 8,5	Не допускается	По РД 24.031.120.91
Условная сульфатно-кальциевая жесткость, мкг-экв/кг	По РД 24.031.120.91	
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг	50	50
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	300	500
Значение pH при 25 °С	От 7,0 до 8,5	От 7,0 до 11,0
Свободная углекислота, мг/кг	Должна отсутствовать или находиться в пределах, обеспечивающих поддержание pH не менее 7,0	
Содержание нефтепродуктов, мг/кг	1,0	

Для теплосетей, в которых водогрейные котлы работают параллельно с водоподогревателями (бойлерами) с латунными трубками, верхнее значение pH сетевой воды не должно превышать 9,5.

В котельной необходимо иметь журнал по водоподготовке, в который должна регулярно заноситься информация по водно-химическому режиму котла.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>При каждой остановке котла для очистки внутренних поверхностей нагрева в журнал должны быть записаны вид и толщина накипи, отложений и шлама, наличие и вид коррозии.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственность за соблюдение мер безопасности при эксплуатации котла, а также допуск к его обслуживанию возлагается на лиц, назначаемых приказом по организации в установленном порядке.


К работам по монтажу, эксплуатации, контролю и техническому обслуживанию допускается персонал, прошедший обучение и аттестацию в установленном порядке.


При обслуживании котла соблюдать требования действующих НТД:

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ;


- Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011);
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности;
- Правила технической эксплуатации коммунальных отопительных котельных;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок;
- Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельной;
- Законы об охране окружающей среды.

- \* **Дополнительная документация для котлов с рабочей температурой свыше 110 °С**
- *Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающий под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);*
  - *Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;*

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p><i>1. Осмотр, чистку и ремонт котла разрешается производить только при отключении котла по воде, топливу, электроэнергии и при полном отсутствии давления воды в котле.</i></p> <p><i>2. Задвижки и вентили с ручным управлением необходимо открывать и закрывать вручную, без применения рычагов и ударных инструментов.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>подпитывать котел или теплотель при утечке воды до полного остывания поверхностей нагрева и устранения причины утечки воды;</i></li> <li>- <i>эксплуатировать котёл при отсутствии или неисправности заземления;</i></li> <li>- <i>эксплуатировать котёл при утечке газа в горелке и подводящем газопроводе;</i></li> <li>- <i>эксплуатировать котёл при неисправности комплектующего оборудования, контрольно-измерительных приборов;</i></li> <li>- <i>эксплуатировать котёл при толщине накипи более 0,5 мм;</i></li> <li>- <i>подпитывать систему водой, качество которой не соответствует требованиям настоящего Руководства;</i></li> <li>- <i>оставлять работающий котёл на длительное время без присмотра;</i></li> <li>- <i>устраивать возле котла сгораемые ограждения, производить ремонтные работы на работающем котле, хранить на площадке обслуживания котла горючие, смазочные и обтирочные материалы, загромождать проход;</i></li> <li>- <i>переоборудовать котёл на паровой режим;</i></li> <li>- <i>производить розжиг котла при нахождении людей в зоне смотрового люка;</i></li> <li>- <i>производить розжиг без предварительной продувки;</i></li> <li>- <i>эксплуатировать котёл с неотрегулированной горелкой;</i></li> <li>- <i>пользоваться при осмотре и ремонте котла переносной электрической лампочкой напряжением свыше 12 В;</i></li> <li>- <i>производить сварочные работы во время работы котла;</i></li> <li>- <i>производить розжиг котла с неисправной автоматикой.</i></li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b></p> <p><i>Техническое освидетельствование проводят специализированные организации.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Котел должен подвергаться техническому освидетельствованию в порядке и в соответствии с требованиями Правил 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 388 К (115 °С): (Для котлов с температурой свыше 110 °С в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»:

- **первичному** (до пуска в работу);
- **периодическому**;
- **внеочередному** освидетельствованию в необходимых случаях.

Техническое освидетельствование проводится лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла. Результаты технического освидетельствования должны быть оформлены актом, занесены в паспорт котла с указанием срока следующего освидетельствования.

Техническое освидетельствование состоит из наружного и внутреннего осмотра и гидравлического

испытания.

## 9.1 ПЕРВИЧНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

**Первичное** техническое освидетельствование вновь установленного котла производится после его монтажа и регистрации лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Перед проведением первичного технического освидетельствования следует убедиться в наличии:

- паспорта котла с приложенным чертежом общего вида;
- руководства по монтажу и эксплуатации;
- завихрителей в дымогарных трубах, и их положении;
- комплектующих элементов (теплоизоляционного материала для уплотнения зазора между пламенной трубой горелки и дверцей котла, остальное согласно соответствующего раздела договора).

Котел установлен и оборудован в соответствии с требованиями законодательства, действующего и утвержденного проекта котельной.

При проведении наружного осмотра обратить внимание на состояние сварных швов, работающих под давлением, состояние опор котла и качество уплотнения дверцы и короба дымовых газов.

- со стороны *продуктов сгорания* обратить внимание: отсутствие посторонних предметов в топке котла; состояние поверхностей нагрева и сварных швов, работающих под давлением на предмет наличия трещин, подрезов, выпучин, коррозии; наличие уплотнения жаростойким теплоизоляционным рулонным материалом зазора между пламенной трубой горелки и дверцей котла, положение завихрителей в дымогарных трубах (в уровень с задней трубной доской, допускается установка до упора в стенку заднего короба).
- со стороны *водяного пространства* обратить внимание на: отсутствие посторонних предметов; состояние поверхностей нагрева.

Если при осмотре котла будут обнаружены повреждения, вызывающие подозрения, что элементы котла в процессе транспортировки или монтажа подвергались ударам или имеют повреждения, то (при необходимости ремонта и повторного контроля) изоляция котла должна быть частично вскрыта для осмотра и восстановлена после проведения работ.

## 9.2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Гидравлические испытания при техническом освидетельствовании имеют целью проверку прочности и плотности элементов котла и сварных соединений.



### **ВНИМАНИЕ!**

*Гидравлические испытания проводятся только при удовлетворительных результатах наружного и внутреннего осмотров.*

Минимальное значение пробного давления  $R_{пр}$  при гидравлическом испытании паровых и водогрейных котлов, а также трубопроводов в пределах котла следует принимать:

- при температуре среды до 110 °С:

$$R_{пр} = 1,5 \times R_{раб}.$$

- при температуре среды свыше 110 °С:

$$R_{пр} = 1,25 \times R_{раб}, \text{ но не менее, чем рабочее давление плюс } 0,3 \text{ МПа.}$$

Температура воды при проведении испытаний должна быть от 5 °С до 40 °С. Разница температур металла и окружающего воздуха во время испытания не должна вызывать выпадения влаги на поверхностях объекта испытаний.

Время выдержки не менее 10 минут.

## 9.3 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ И ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ



### **ВНИМАНИЕ!**

*Периодическому освидетельствованию котлы подвергаются не реже, чем 1 раз в 4 года, при этом проведение гидравлических испытаний должно быть не реже одного раза в 8 лет.*

**Периодическое** освидетельствование выполняется в объеме первичного освидетельствования, а также дополнительно необходимо:

- осмотреть поверхности нагрева (жаровую трубу и дымогарные трубы) на предмет наличия загрязнений, отдулин, выпучин, следов пропаривания и трещин в сварных швах;

- открыть патрубок для осмотра и осмотреть поверхность нагрева для выявления отложений, накипи и шлама, дефектов (трещин, отдулин, и т.д.); **при осмотре внутренней полости котла особое внимание обратить на зоны, расположенные в верхней части жаровой трубы и трубных досок (торцев).**


Результаты контроля оформить в виде документов (протокол, заключение), внести в паспорт котла.

#### 9.4 ВНЕОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ.

Внеочередное освидетельствование котлов должно быть проведено в следующих случаях:

- а) если котел находился в бездействии более 12 мес.;
- б) если котел был демонтирован и установлен на новом месте;
- в) если произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов котла (жаровой трубы, трубной решетки, трубопроводов в пределах котла, **огневой камеры**);
- г) если сменено более 15% анкерных связей любой стенки;
- д) если сменено одновременно более 50% общего количества экранных и кипятильных или дымогарных труб;
- е) если такое освидетельствование необходимо по усмотрению инспектора соответствующего контролирующего органа (Ростехнадзор), инженера специализированной организации или лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

При проведении внеочередного технического освидетельствования ранее назначенные сроки проведения технического освидетельствования не меняются.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>По истечению расчетного срока службы, специализированной или экспертной организацией проводятся техническое освидетельствование и экспертное обследование. Заключение о возможности дальнейшей эксплуатации котла выдается на основании заключения экспертной организации.</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА

До пуска котла под нагрузку все строительные работы и работы, которые ведут к образованию пыли, выделению легкокипящих и легковоспламеняющихся веществ, должны быть закончены. Помещение, где устанавливается котел, должно быть чистым.

Системы вентиляции и отвода дымовых газов, все оборудование, обеспечивающее работу котла, должны быть смонтированы и проверены.

Водопроводная вода, предназначенная для заполнения котлов и системы в целом, должна проходить обработку в системе химводоподготовки.

Системы газоснабжения (топливоподачи) и электроснабжения должны быть подключены и иметь соответствующее разрешение на включение.

Ограничители максимального давления должны быть установлены на принятый рабочий показатель давления, но меньший уставки срабатывания предохранительного клапана.

Ограничители уровня, должны быть настроены на рассчитанный максимальный и минимальный уровень воды в котле.

Оборудование для компенсации температурных расширений должно быть подключено в установленном порядке.

### 10.1 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения надежной, безопасной и экономичной работы котла и его вспомогательного оборудования следует во время подготовительных работ произвести:

- 1) приемку сборочных работ;
- 2) приемку систем жидкого топлива;
- 3) приемку систем газообразного топлива;
- 4) приемку систем управления, измерения и регулирования;
- 5) комплексное опробование;
- 6) контроль приемо-сдаточной документации.

## 10.1.1 ПРИЕМКА СБОРОЧНЫХ РАБОТ

При приемке сборочных работ должны быть выполнены проверки:

- 1) контроль окончания монтажа и правильности сборки всей системы, работающей и неработающей под давлением;
- 2) испытание на плотность и прочность системы котла, работающей под давлением, включая испытания гидравлическим способом;
- 3) контроль качества и чистоты внутренних поверхностей;
- 4) контроль арматуры (ревизия, присоединение к приводу, испытания систем управления, блокировки и сигнализации, контроль соответствия рабочего положения арматуры показаниям соответствующих приборов на щите управления);
- 5) контроль площадок обслуживания, ограждений, лестниц, прохода и доступа к местам обслуживания;
- 7) испытания газоходов на плотность. (Испытание на плотность должно проводиться перед началом изоляционных работ.)

## 10.1.2 ПРИЕМКА СИСТЕМЫ ЖИДКОГО ТОПЛИВА.

### 1. Проверка баков жидкого топлива:

- 1) контроль сварных соединений установки и чистоты баков;
- 2) ревизия и опробование запорной арматуры;
- 3) контроль указателей уровня;
- 4) контроль настройки сигнализации на максимальную и минимальную температуры;
- 5) испытания бака на прочность и герметичность, после положительных результатов, которых выполняют теплоизоляцию;
- 6) испытание подогревателя топлива на прочность и герметичность.

### 2. Проверка трубопроводов, арматуры и подогревательной станции:

- 1) контроль воздушников, дренажей, уклона, опор, сопутствующего обогрева и фланцевых соединений;
- 2) испытания на прочность и герметичность, после положительных результатов, которых выполняют теплоизоляцию;
- 3) продувка и промывка;
- 4) контроль настройки предохранительных клапанов.

### 3. Проверка топливных насосов:

- 1) контроль присоединения трубопроводов;
- 2) контроль чистоты фильтров;
- 3) контроль настройки предохранительных клапанов;
- 4) испытания систем управления, блокировки и сигнализации.

### 4. Проверка горелок:

- 1) контроль настройки отдельных элементов горелки, в т. числе системы контроля пламени;
- 2) контроль чистоты и продувка горелки и трубопроводов;
- 3) испытание на прочность и герметичность;
- 4) испытание электрической части зажигания и управления горелкой без топлива;
- 5) комплексные испытания горелки совместно с системами автоматического управления, блокировки и сигнализации.

## 10.1.3 ПРИЕМКА СИСТЕМЫ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА.

### 1. Проверка горелок:

- 1) контроль настройки отдельных элементов горелки, в т.ч. системы контроля пламени;
- 2) контроль чистоты и продувка горелки и трубопроводов;
- 3) испытание на прочность и герметичность;
- 4) испытание электрической части зажигания и управления горелкой без топлива;
- 5) комплексные испытания горелки совместно с системами автоматического управления, блокировки и сигнализации.

### 2. Проверка системы газораспределения:

- 1) контроль предохранительных устройств;
- 2) контроль и продувка трубопроводов;
- 3) испытание на прочность и герметичность.

### 3. Проверка регулирующих станций газа:

- 1) контроль фланцевых соединений;
- 2) испытание на прочность и герметичность;
- 3) испытания быстродействующих затворов на плотность закрытия и проверка их срабатывания при минимальных и максимальных значениях избыточного давлений;
- 4) проверка регуляторов давления при минимальном и максимальном расходах;
- 5) проверка предохранительных клапанов (не менее трех раз) на надежность закрытия при установленном давлении;
- 6) контроль у расходомеров необходимого перепада давления при пуске и минимальной нагрузке котла.

#### 10.1.4 ПРИЕМКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ.

При приемке систем управления, измерения и регулирования должны быть выполнены проверки:

- 1) проверка систем управления;
- 2) проверка систем измерения;
- 3) проверка систем регулирования.

#### 10.1.5 КОМПЛЕКСНОЕ ОПРОБОВАНИЕ.


До начала комплексного опробования должны быть выполнены следующие работы:

- 1) опробована работа всех устройств, включая резервные;
- 2) проверить положение турбулизаторов внутри дымогарных труб;
- 3) проверить правильность укладки уплотнительного шнура;
- 4) обеспечена правильность работы всех измерительных приборов;
- 5) введены в эксплуатацию системы автоматического регулирования котла;
- 6) опробованы и налажены системы управления, блокировки и сигнализации;
- 7) опробованы и отрегулированы предохранительные клапаны;
- 8) настроен режим горения;
- 9) осуществлена проверка характеристик пуска и останова котла;
- 10) проведены динамические испытания для настройки систем автоматического регулирования;
- 11) обеспечено требуемое качество сетевой воды;
- 12) обеспечено соответствие проекту котельной;
- 13) составлены необходимые инструкции и документация по эксплуатации.

Продолжительность комплексного опробования котла должна быть не менее 72 часов непрерывной эксплуатации при номинальных параметрах.

Комплексное опробование считается законченным, если в течение установленного времени не обнаружено дефектов, препятствующих длительной эксплуатации котла.

#### 10.1.6 КОНТРОЛЬ ПРИЕМО-СДАТОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>Новые котлы, прибывшие на монтажную площадку, а также котлы, бывшие в эксплуатации, после окончания монтажных работ (перед включением их в работу) должны быть предварительно подвергнуты щелочению, промыты и очищены в соответствии со специальной инструкцией, разработанной с учетом местных условий работы установленного оборудования и трубопроводов, утвержденной в установленном порядке. При пуске водогрейных котлов в эксплуатацию, а также перед началом отопительного периода тепловые сети должны быть предварительно промыты.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В комплект приемо-сдаточной документации должны входить:

- 1) техническое описание, технологические схемы, комплект сборочных чертежей, необходимых для монтажа;
- 2) акты о выполнении требований техники безопасности, пожаробезопасности, взрывобезопасности и охраны труда;
- 3) протоколы выполнения проверок приемки сборочных работ, а также систем управления, измерения и регулирования.
- 4) паспорт котла;
- 5) руководство по монтажу и эксплуатации.
- 6) приемку оборудования в эксплуатацию подтверждают протоколом.

## 10.2 РАБОТА КОТЛА

### 10.2.1 РАСТОПКА КОТЛА:

- 1) Открыть шибер дымохода.
- 2) Открыть вентиля прямой и обратной (для работы котла на жидком топливе) связи топлива с горелкой.
- 3) Выполнить пуск котла в **ручном** режиме с **минимальной** нагрузкой.
- 4) Рекомендуется скорость нарастания температуры в котле во время набора мощности не более 5°С/мин. Данное требование может быть достигнуто путем **ручного** управления работой горелки.
- 5) После прогрева котла перейти с ручного управления на автоматическое,
- 6) в соответствии с инструкцией на горелку и автоматику.
- 7) В процессе работы котла следить за вспомогательным оборудованием, приборами КИП.



#### **ВНИМАНИЕ!**

*При необходимости многократных запусков следует перед каждым следующим запуском продуть топку воздухом от вентилятора горелки, а также убедиться в том, что в топке отсутствует топливо, которое следует удалять оттуда перед каждым запуском горелки в работу.*

### 10.2.2 НОРМАЛЬНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА

Оптимальным рекомендованным диапазоном работы газотрубных котлов является работа с теплопроизводительностью от 50 до 100% номинальной мощности горелочного устройства.

При работе на малых нагрузках возможна активная конденсация водяных паров в газоходе и дымовой трубе из-за снижения температуры уходящих газов, с последующим скоплением конденсата в нижней части котла и выключением части поверхности из теплообмена. При этом также усиливается низкотемпературная коррозия хвостовых поверхностей нагрева, газохода и дымовой трубы, что уменьшает эксплуатационный ресурс котла и системы в целом. Для удаления конденсата следует использовать дренажный патрубок дымового короба котла. Периодически необходимо проверять работоспособность дренажа, отсутствие его загрязнения.

При небольших нагрузках, например, в летний период времени, для уменьшения вероятности появления низкотемпературной коррозии рекомендуется применить рециркуляционную схему подогрева обратной воды (см. рисунок 8) или для **повышения температуры уходящих газов** следует работать без завихрителей (турбулизаторов), удалив их из труб конвективного пучка на весь период работы с пониженной нагрузкой.

Если котельная установка оснащена несколькими котлами, то одновременно в работе должно находиться такое их количество, чтобы обеспечивался 50 ÷ 100% диапазон нагрузки горелки каждого котла.

При наладке работы группы котлов желательно обеспечить последовательное (неодновременное) их включение в работу.

Для обеспечения надежной работы газотрубных котлов (без повреждений, вызываемых циклическими нагрузками) следует придерживаться следующих рекомендаций:

1) При работе котла, в том числе на пониженной мощности, следует избегать циклов с погасанием горелки.

2) Перепад температур ( $\Delta t$ ) между прямой и обратной водой рекомендуется 20-25 °С.

3) Горелка должна быть настроена таким образом, чтобы ее мощность, с учетом КПД котла, соответствовала тепловой нагрузке потребителя. При этом горелка будет работать непрерывно, без периодических выключений. В таких условиях работают модулированные горелки с плавным автоматическим изменением мощности.

4) Необходимо обеспечить режимы работы, при которых будет минимальным количество переключений горелки. Нормальным режимом работы горелки со ступенчатым (дискретным) изменением мощности должна быть работа с переключением ступеней (мощности) без полной остановки горелки.

5) Для избегания накоплений грубодисперсных (илистых) отложений в нижней части котла необходимо осуществлять периодическую кратковременную продувку нижней части котла, а во время остановки проводить осмотр и очистку котла от ила и рыхлых отложений. Периодичность продувки определяется качеством сетевой и подпиточной воды.

### 10.2.3 ТЕМПЕРАТУРА ОБРАТНОЙ ВОДЫ (НА ВХОДЕ В КОТЕЛ)



#### **ВНИМАНИЕ!**

*Запрещается непосредственный водозабор из тепловой сети.*

*Запрещается врезка трубопровода подпитки холодной воды в обратную линию непосредственно у самого котла.*

*Врезка должна находиться на обратной линии не ближе 2...3 м от котла.*

Для предупреждения низкотемпературной коррозии в котле необходимо, чтобы температуры поверхностей, контактирующих с дымовым газом, не снижались ниже точки росы дымового газа. Для этого температура обратной воды котла **не должна опускаться ниже 60°C**. В исключительных кратковременных случаях до 55 °С.

Температуру воды из сети можно повысить до ее поступления в котел путем смешения (за счет **рециркуляции**) горячей прямой воды с обратной водой (Рисунок 8).

Для замера и автоматического регулирования температуры воды **на входе** в котел рекомендуем установить на линию обратной воды **управляющий термостат**, связанный с линией рециркуляции.

### 10.2.4 МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ В КОТЛЕ

Во избежание локальных парообразований, а также возможных, вызываемых ими повреждений, минимальное давление в котле необходимо поддерживать на таком уровне, чтобы был обеспечен недогрев воды до кипения не менее чем на 30°C. В Таблице 5 приведены значения температуры воды на выходе и соответствующие им рекомендуемые величины давлений воды в котле.

Таблица 5 – Значения температуры воды

Температура воды на выходе из котла °С	Минимально допустимое рабочее давление в котле	
	МПа (избыт.)	кгс/см <sup>2</sup> (избыт.)
110	0,26	2,652
115	0,28	2,856
140	0,34	3,4
150	0,355	3,55
170	0,4	4,0
190	0,45	4,5

Следует поддерживать минимальное давление в котле не менее 2 – 3 кгс/см<sup>2</sup> (0,2 – 0,3 МПа)

**Примечание:** *Указанные параметры рабочего давления относятся только к котлу. При определении рабочего давления для всей котельной установки должны быть учтены перепады по высоте отопительной сети, расположение относительно котла, а также размещение и высота подъема циркуляционных насосов. Статическое давление сети не должно опускаться настолько, чтобы возникла опасность локального образования пара.*

### 10.2.5 МАКСИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОДЫ В КОТЛЕ

Максимально допустимое рабочее давление должно соответствовать расчетному давлению котла и примыкающих к нему трубопроводов. Для предупреждения излишнего срабатывания (раскрытия) предохранительных клапанов рабочее давление должно быть ниже установочных значений предохранительных клапанов.

### 10.2.6 КОНТРОЛЬ ГОРЕНИЯ

Качество процесса горения можно оценить путем наблюдения через контрольный глазок за цветом окраски факела, а также за цветом дымовых газов, выходящих из дымовой трубы.

Горелка регулируется таким образом, чтобы жидкое топливо распылялось максимально качественно, при этом из дымовой трубы не выходил черный дым.

Факел должен быть по окраске светло-оранжевым (желтый) и гореть равномерно, без колебаний. Короткий, блестящий белый факел говорит об избытке воздуха. При этом горелка работает неравномерно, с большим шумом. В данном случае следует увеличить подачу топлива, либо уменьшить подачу воздуха. При недостатке воздуха

горение неполное, факел длинный, красноватый по окраске с темными полосами в конце, выходящий дым имеет темный цвет. В таком случае следует уменьшить подачу топлива, либо увеличить подачу воздуха. Наиболее полную характеристику горения можно получить путем анализа содержания  $O_2$  и величины сажевого числа дымовых газов на выходе из котла.

Содержание кислорода необходимо выдерживать по результатам режимных испытаний. Дымовые газы по цвету должны быть светлые и быстро растворяться в воздухе, именно в таком случае горение наиболее экономично.

### 10.2.7 ТЕМПЕРАТУРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

Контроль температуры уходящих дымовых газов следует вести при различных нагрузках котла. При повышении температуры дымовых газов на  $30\div 40$  °С по сравнению с характеристиками «чистого» котла следует провести очистку поверхностей нагрева.

Следует контролировать изменение газодинамического сопротивления работающего котла, сравнивая с расчетным (см. Таблицу 1), что позволит оперативно выявлять и устранять возможные загрязнения газовоздушного тракта.

### 10.2.8 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Необходимо контролировать продолжительность периодов эксплуатации (частоту включений горелки). Если они короткие и частые, это может вызвать повреждения элементов котла из-за циклических нагрузок.

## 10.3 ОСТАНОВ КОТЛА

Остановка котла, за исключением аварийной остановки, должна производиться по указанию руководства котельной, и регистрироваться в вахтенном (сменном) журнале.

### 10.3.1 НОРМАЛЬНЫЙ ОСТАНОВ

При остановке котла рекомендуется сначала снизить нагрузку до минимума (регламентируется техническими возможностями горелочного устройства). Прекратить подачу топлива к горелке. После паузы, необходимой для продувки камеры сгорания, остановить вентилятор воздуха (период продувки камеры сгорания должен быть установлен в автоматике управления котлом). Котел должен медленно охлаждаться, за счет естественного остывания. Далее, если необходимо, снизить давление в котле до атмосферного, температуру теплоносителя до  $50$  °С, плавно приоткрыть запорный орган слива и опорожнить котел.

### 10.3.2 КРАТКОВРЕМЕННЫЙ ОСТАНОВ (ОДНА – ДВЕ СМЕНЫ).

При непродолжительных остановках циркуляция воды в котле может быть сохранена. Для предотвращения прохода воздуха через котел заслонки газовоздушного тракта должны быть закрыты.

### 10.3.3 ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ ОСТАНОВ (ВЫВОД НА ОЧИСТКУ, РЕМОНТ, КОНСЕРВАЦИЮ).

При остановке котла на продолжительное время, следует выполнить следующие работы:

- после остывания котла перекрыть главный запорный клапан линии обратной воды и очистить поверхности нагрева котла; закрыть все люки и заслонки газовоздушного тракта;
- оставить котел заполненной сетевой (деаэрированной) водой, трубопровод, соединяющий котел с системой расширения, не перекрывать. Для предупреждения коррозии рекомендуется использовать закрытую систему расширения.

### 10.3.4 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ

Аварийная остановка выполняется при следующих неисправностях:

- 1) неисправность предохранительных клапанов;
- 2) повышение или понижение давления газа или жидкого топлива перед горелкой (выше или ниже допустимых согласно режимной карте);
- 3) резкое повышение или понижение давления теплоносителя;
- 4) повышении температуры воды на выходе из котла (выше или ниже допустимых согласно режимной карте);
- 5) резкое увеличение температуры уходящих газов;
- 6) повреждения трубопроводов к котлу или вентиляей к нему;

- 7) при непосредственной угрозе пожара в котельной;
- 8) при взрыве газа в топочной камере и газоходах;
- 9) при выявлении течи в котле и арматуре.
- 10) Аварийная остановка котла выполняется без снижения нагрузки в следующей последовательности:
  1. прекращается подача топлива;
  2. прекращается подача воздуха.

## 11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Основными причинами неисправностей в работе котла могут быть:

- 1) нарушение правил обслуживания;
- 2) подпитка загрязненной и особо жесткой водой;
- 3) большие перерывы между очистками котла от сажи, нагара, накипи и шлама;
- 4) использование топлива не надлежащего качества;
- 5) неисправность комплектующего оборудования;
- 6) естественный износ.

Наиболее типовые неисправности котла и способы их устранения указаны в Таблице 6

Таблица 6 – Типовые неисправности

Неисправность	Вероятная причина	Действия персонала при устранении неисправности
Недостаточная теплопроизводительность котла; Повышение температуры уходящих дымовых газов	Загрязнение теплообменных поверхностей котла накипью или сажей	Очистить поверхности от сажи и накипи; Проверить топливо; Отрегулировать горение; Проверить достаточность количества воздуха для горения; Проверить качество воды
Повышение давления воды в котле;  Гидравлические удары	Закрыта или вышла из строя задвижка на выходе воды из котла  Нарушение режимов работы	Проверить, отремонтировать и отрегулировать задвижку;  Проверка режимов работы
Падение давления воды	Неплотность системы или котла	Выявить и устранить протечку
Выход дымовых газов в местах уплотнений	Недостаточный прижим прокладок уплотнения Износ уплотнительных шнуров	Подтянуть прижимные болты уплотнений Заменить шнуры
Появление воды в заднем коробе дымовых газов	Конденсация водяных паров из дымовых газов: -при температуре воды на входе в котел менее 55 °С; -при недостаточной теплоизоляции дымовой трубы; -неплотность (протечка воды) в котле	Включить рециркуляцию, поднять температуру до 60°С; Проверить изоляцию дымовой трубы, работу ее дренажа, при необходимости восстановить. Если течь не устраняется, остановить котел, провести расхолаживание, а затем гидроиспытания. Обнаруженную течь устранить путем местной выборки металла и заварки.
Появление воды из теплообменной трубы	Повреждена теплообменная труба	Провести глушение трубы (временно) см. Рисунок 10; Провести замену трубы

Перегрев центральной зоны фланца крепления горелки Обгорание краски фронтальной двери	Отсутствие или повреждение кольцевого уплотнения горелки	Восстановить кольцевое уплотнение горелки
------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------

При возникновении не типовой неисправности обратитесь на завод-изготовитель ООО «ЭнергомашИнжиниринг». Наш сайт [www.temron.ru](http://www.temron.ru) или написать [info@temron.ru](mailto:info@temron.ru)

Перечень критических отказов в связи с ошибочными действиями персонала, которые могут привести к инциденту или аварии представлены в таблице 7

Таблица 7

Перечень критических отказов	Возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии	Действия персонала в случае инцидента или аварии	
Срабатывание предохранительного клапана	Превышение максимального давления настройки клапана	Проверить порог срабатывания реле давления	
	Сбой настроек предохранительного клапана	Проверить значения настройки клапана	
Течь из предохранительного клапана	Наличие загрязнений вокруг посадочного места прерывателя	Прочистить посадочное место посредством быстрых и повторяющихся поворотов рукоятки для ручного открывания клапана	
	Наличие царапин на посадочном месте прерывателя	Демонтировать клапан и отполировать посадочное место при помощи абразивного вещества.	
Срабатывание предохранительного реле давления	Слишком высокое значение срабатывания предохранительного реле давления	Проверить настройки предохранительного реле давления	
	Выход из строя регулировочного реле	Замена реле	
Срабатывание предохранительного реле уровня	Нарушение уровня воды	Наличие накипи на штоке/ разрыв кабеля	
Недостаточная загрузка воды	Клапана закрыты	Проверить открытие клапанов/засорение	
	Засорение на линии	Проверить и прочистить всасывающий трубопровод/ подачу	
	Установлен всасывающий фильтр	Прочистить/ заменить фильтр	
	Неисправность регуляторов уровня	Проверить наличие неисправности путем альтернативной замены (подмены) реле внутри панели управления, при необходимости заменить неисправное реле.	
	Короткое замыкание датчиков регулировки уровня	Демонтировать датчики уровня и проверить целостность керамической изоляции. При необходимости произвести замену.	
	Кавитация насоса	Недостаточная высота напора на всасывании. Увеличить высоту напора в зависимости от температуры воды на всасывании	Прочистить/ заменить фильтр насоса
			Уменьшить сопротивления трубопровода емкости для сбора конденсата– всасывающего патрубка насоса(путем увеличения проходного сечения)
Неправильно направление вращения насоса	Проверить правильность подключения фазы		
Блокировка питательного насоса	“Перегрев”, насос отключен	Проверить мощность, потребляемую мотором	
	Блокировка вала привода насоса	Произвести обслуживание	

Перегрев	Неисправное предохранительное реле уровня	Незамедлительно отключить горелку, не подавать воду в котел, не открывать дверцу до полного остывания котла
Горелка все время включена	Неправильное электрическое подключение к панели управления	Проверить электрическую схему
	Регулировочные реле давления не активны	Проверить настройки реле давления Проверить подключение реле давления к панели управления
Отсутствие розжига на горелке	Неправильное подключение к панели управления	Обратитесь к электрической схеме
	Неисправен предохранитель горелки/ внутренние проблемы в горелке	Заменить предохранители/ Обратитесь к инструкции по эксплуатации горелки
	Отсутствует сигнала, поступающего от регулировочного реле давления на горелку	Заменить регулировочное реле давления
Отсутствие наддува в котел	Наличие загрязнений в котле	Проверить состояние контура отходящих газов и гидравлического контура
	Неправильный подбор горелки	Проверить правильность подбора горелки
	Неправильная настройка горелки	Проверить настройки горелки
	Горелка имеет недостаточные характеристики	Проверить характеристики горелки
	Неправильный подбор котла	Проверить котел на соответствие системе
Трудности при настройке горелки	Загрязнение	Произвести прочистку в соответствии с инструкцией, приведенной в инструкции по эксплуатации горелки
	Недостаточная герметичность контура отходящих газов	Проверить состояние прокладок, закрытие дверей, состояние фланца для подключения горелки и подключение к дымоходу
	Некорректная подача топлива	Проверить линию подачи топлива в соответствии с инструкцией по эксплуатации на горелку
	Наличие накипи	Проверить наличие накипи и при необходимости произвести химпромывку

## 12. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Критерии предельного состояния оборудования, работающего под избыточным давлением, при достижении которого принимается решение о его выводе из эксплуатации для ремонта или утилизации:

- 1) Уменьшение толщины стенки оборудования под давлением вследствие коррозионного или эрозионного износа сверх минимального значения, установленного расчетом на прочность.
- 2) Наличие отложений на обогреваемых элементах оборудования под давлением, приводящих к перегреву (пережогу) металла элементов, толщина которых превышает допустимое значение, установленное при разработке (проектировании) оборудования. Выявление данного дефекта осуществляется при проведении осмотров оборудования под давлением, а также косвенно о его наличии могут свидетельствовать увеличение гидравлического сопротивления в тракте оборудования под давлением, снижение температуры рабочей среды на выходе из оборудования под давлением вследствие ухудшения теплообмена.
- 3) Наличие трещин всех видов и направлений (усталостных, термических, коррозионных), а также иных эксплуатационных дефектов в основном металле, сварных, вальцовочных, разъемных и величина которых превышает установленные разработчиком проекта (организацией-изготовителем) значения, указанные в технической и нормативной документации для конкретного типа оборудования, в том числе:

- надрывы, расслоения, отдулины, выпучины, вмятины на внутренних и наружных поверхностях стенок оборудования под давлением;
  - овальность элементов оборудования под давлением;
  - отклонение от прямолинейности (прогиб) трубных и цилиндрических элементов оборудования под давлением;
  - выход труб поверхностей нагрева из ранжира;
  - трещины, разрывы, неплотности (течи, слезки, потение, следы пропаривания и пропусков), следы коррозии, расслоения, плены, подрезы или закаты, вмятины в сварных, вальцовочных, разъемных и заклепочных соединениях;
  - наличие остаточной деформации металла элементов оборудования под давлением, работающих в условиях ползучести.
  - дефекты сварных соединений, превышающие допустимую величину, установленную нормативными документами по сварке;
  - коррозионное растрескивание металла оборудования под давлением в зоне сварных швов, а также в местах коррозионных язв и питтингов.
- 4) Наличие повреждений обмуровки оборудования под давлением, которые могут вызвать опасность перегрева металла его элементов, а также создают угрозу травмирования обслуживающего персонала, полное разрушение (обрушение) обмуровки топки котла.
- 5) Наличие повреждений (трещин, деформаций) опорных металлоконструкций (каркаса) оборудования под давлением, влияющих на их несущую способность.

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При работе котельной установки должен вестись сменный (вахтенный) журнал. В него должны заноситься все работы по обслуживанию оборудования, записи об обнаруженных неисправностях и неполадках, записываться все рабочие параметры.

При обслуживании котла рекомендуется руководствоваться рекомендациями Таблицы 8.

Таблица 8 – Сервисные интервалы обслуживания

	С	Н	М	ПО	ПЕ
<b>1. Котел</b>					
считывание температуры уходящих газов	х				
визуальный контроль уплотнителей, люков и т.д.; отсутствия утечек	х				
контроль состояния дренажной системы			х		
контроль состояния системы продувок	х				
контроль состояния фланцевых соединений	х				
контроль герметичности лазов и передних люков			х		х
контроль состояния изоляции			х		х
смазка графитовым маслом болтов люка				х	х
саже очистка; <i>(частота очистки зависит от режимов работы горелки, котла и т.д. Определяется температурой дымовых газов)</i>					х
полная очистка, контроль состояния поверхности нагрева					х
<b>2. Горелка</b>					
контроль исправности горелки	х				
контроль состояния топливного фильтра <i>(по опыту эксплуатации)</i>					х
очистка жарового диска					х
очистка запальной головки					х
контроль исправности фотоэлемента					х
контроль наличия топлива	х				
контроль соблюдения инструкции по эксплуатации горелки	х				


<b>3. Система жидкого топлива</b>					
контроль состояния фильтра грубой очистки	X				
контроль давления циркулирующего топлива	X				
считывание топливного термометра	X				
считывание топливного счетчика	X				
контроль наличия топлива в хранилище	X				
контроль хранилища: удаление воды				X	X
контроль хранилища: удаление осадка				X	X
контроль отсутствия утечек	X				
<b>4. Система газового топлива</b>					
считывание параметров давления до и после редукторной установки	X				
считывание температуры газа	X				
считывание показания расходомера газа	X				
контроль отсутствия утечек газа	X			X	
контроль работы редукционного клапана		X			
контроль состояния устройств безопасности			X		
контроль соблюдения инструкций по эксплуатации газового оборудования	X				
<b>5. Пароводяная система</b>					
контроль давления пара	X				
контроль расхода питательной воды	X				
контроль состояния отделителя осадка		X			X
контроль состояния клапанов, вентилях и задвижек + смазка			X	X	
деаэрация		X			X
контроль состояния предохранительных клапанов <b>ВНИМАНИЕ! Испытание клапанов воздухом недопустимо</b>	X			X	
контроль соблюдения инструкций по обслуживанию питательных насосов	X				
контроль отсутствия утечек	X				
считывание показаний КИП	X				
выполнение продувок и их контроль	X				
отбор проб питательной, котловой воды, пара		X			X
контроль работы питательного бака и деаэратора		X			X
контроль работы клапана питательной воды	X				
контроль состояния и работы указателей уровня прямого действия	X				
контроль работы оборудования водоподготовки	X				
<b>6. Электрочасть</b>					
контроль систем автоматики безопасности и автоматики регулирования				X	X
общий осмотр				X	X
осмотр исправности щита сигнализации			X		
<b>7. Пожарная часть</b>					
соблюдение чистоты состояния котельной,	X				

устранение жидко-топливных /газовых протечек					
контроль состояния огнетушителей (по соответствующим инструкциям)					X
<b>8. Контрольные работы при пуске</b>				X	
<b>9. Контроль котельной установки при переходе на простой</b>					X

**Примечание:**

**С**    **ежесменно;**  
**Н**    **еженедельно;**  
**М**    **ежемесячно;**  
**ПО**   **пуск, останов;**  
**ПЕ**   **периодически.**

### 13.1 УДАЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПОВЕРХНОСТЕЙ ГАЗОВОЗДУШНОГО КОНТУРА.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b>  <i>При загрязнении поверхностей нагрева сажей толщиной 1 мм для поддержания теплопроизводительности необходимо увеличение расхода топлива не менее чем на 5%.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для достижения экономичной эксплуатации, предупреждения коррозии и повреждений необходимо регулярно проводить очистку поверхностей от сажи и загрязнений, при работе котла:

- на газе не реже **1-го** раза в год,
- на легком жидком топливе – не менее **2-х** раз в год в зависимости от качества топлива и режимов работы.

Критерием необходимости чистки могут служить изменения температуры уходящих газов и сопротивления газозадушного контура котла. При повышении температуры уходящих дымовых газов на **30÷40 °С** по сравнению с данной температурой «чистого» котла (при одной и той же нагрузке) необходимо провести очистку. Это же касается и той ситуации, когда сопротивление в тракте возрастает настолько, что мощность нагнетателя воздуха (вентилятора горелки) становится недостаточной. При обнаружении упомянутых выше отклонений рабочих параметров котел необходимо остановить. Следует проконтролировать состояние поверхностей нагрева и выполнить очистку топки. Вся скопившаяся на стенках топки и в конвективной части сажа и грязь должны быть удалены стальной щеткой (специнструментом). Для этого откройте дверцу котла, выведите из дымогарных труб турбулизаторы (Завихрители). Затем приступите к чистке дымогарных труб. После очистки следует восстановить положение турбулизаторов в трубах. (См. раздел 14)

### 13.2 УДАЛЕНИЕ НАКИПИ И ШЛАМА С ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА ВОДНОГО КОНТУРА.

Способы химической очистки от накипи являются единственно возможными для эффективного удаления отложений с внутренних (по водной стороне) поверхностей отопительного контура котлов. Сложность способов заключается в необходимости учета воздействия химических реагентов на материал поверхностей нагрева, прокладок, арматуры и в необходимости утилизации продуктов химической реакции. Наиболее распространенным до последнего времени является метод химической очистки с использованием ингибированной соляной кислоты. Реже для кислотной очистки применяют хромовую, фосфорную и др. кислоты. Кислотная очистка является весьма эффективным способом удаления накипи. Однако частого ее применения надо избегать из-за возможной коррозии металла. Кислотную очистку одного и того же котлоагрегата возможно проводить не более 10-12 раз (при температуре раствора 20÷30°С) за весь период эксплуатации. С ростом температуры раствора эффективность удаления отложений возрастает, но при этом также сильно ускоряется коррозия металла.


В связи с особенностями процессов химической очистки, необходимостью соблюдения правил техники безопасности, защиты котла от коррозии, а окружающей среды от нарушения экологических норм необходимо привлекать для очистки только **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ**, имеющие разрешение (лицензию) на выполнение упомянутых работ и обладающих необходимыми технологиями и оборудованием. Работы по химической очистке котла необходимо провести гидравлические испытания для выявления неплотностей, ранее скрытых накипью.

Котлы (перед включением их в работу) должны быть предварительно подвергнуты щелочению, промыты и очищены в соответствии со специальной инструкцией, разработанной с учетом местных условий работы установленного оборудования и трубопроводов и утвержденной в установленном порядке.

Для предотвращения отложений в нижней части котла рекомендовано осуществлять продувку через дренажный патрубок не реже 1 раза в смену.

### 13.3 РЕМОНТ КОТЛА.

При организации ремонта рекомендуется руководствоваться требованиями *Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»*.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Работы по проведению каких-либо изменений в конструкции котла или ремонтов течение гарантийного периода могут выполняться только с письменного разрешения Изготовителя. Ремонтные работы могут выполнять только квалифицированные специалисты, прошедшие соответствующее обучение.</i></p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 13.3.1 РЕМОНТ ДЕФЕКТОВ ПРИВАРКИ ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ К ТРУБНОЙ ДОСКЕ.

При обнаружении сквозных дефектов (течь) в месте приварки дымогарных труб к трубной доске необходимо произвести ремонт следующим образом:

- 1) вывести котел из работы, отключив горелку и циркуляционный насос;
- 2) закрыть задвижки прямой и обратной линий котла;
- 3) произвести частичный либо полный дренаж котла до прекращения течи в месте дефекта;
- 4) зарезать (разделка шириной не менее 7мм, дно разделки толщиной 2-3 мм) место дефекта и заварить ручной электродуговой сваркой.

При невозможности длительного вывода котла из эксплуатации, например, зимой, **в аварийных случаях** можно провести **временный** (срочный) ремонт следующим образом:

- 1) вывести котел из работы, отключив горелку и циркуляционный насос;
- 2) закрыть основные задвижки котла;
- 3) открыть дренаж для слива воды (самотеком). В котле появляется низкий вакуум, позволяющий проведение ремонта без слива воды.


#### 13.3.2 РЕМОНТ СКВОЗНЫХ ДЕФЕКТОВ ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ.

При обнаружении сквозных дефектов в стенках дымогарных труб необходимо произвести ремонт путем замены дефектных труб. В случае невозможности проведения ремонта с заменой труб допускается глушение до 10% от количества труб в каждом из трубных пучков. В дальнейшем заглушенные трубы рекомендуется заменить при ближайшем планово-предупредительном ремонте.

Глушение проводится (см. Рисунок 10) в следующей последовательности:

- 1) вывести котел из работы;
- 2) закрыть задвижки прямой и обратной линий;
- 3) открыть фронтную дверь, снять заднюю дверь котла;
- 4) определить дефектную трубу;
- 5) открыв дренажный клапан, опорожнить котел до уровня, обеспечивающего отсутствие воды в дефектной трубе.
- 6) обеспечить доступ к месту предполагаемого ремонта;
- 7) зачистить механическим способом дефектную трубу в местах приварки заглушек;
- 8) установить и приварить с двух сторон трубы заглушки.

Сварку рекомендуется выполнять электродами типа УОНИ 13/55, либо аналогичными. После выполнения ремонта произвести контроль сварных швов внешним осмотром и произвести гидравлическое испытание котла пробным давлением.

	<p><b>ВНИМАНИЕ!</b> <i>Установка заглушек на трубы является временным мероприятием и трубы следует заменить как можно быстрее. С заглушенными трубами растет сопротивление газовоздушного тракта котла. Следует провести дополнительные наладочные испытания.</i></p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 13.3.3 ЗАМЕНА ТРУБЫ.

Газовой резкой или механическим способом отсоединяются сварные швы, дефектная труба извлекается со своего места. Место установки новой трубы подготавливается шлифованием с разделкой кромок под сварку, труба устанавливается взамен дефектной и приваривается к торцам (трубным доскам). Контроль швов осуществляется внешним осмотром и гидравлическими испытаниями.

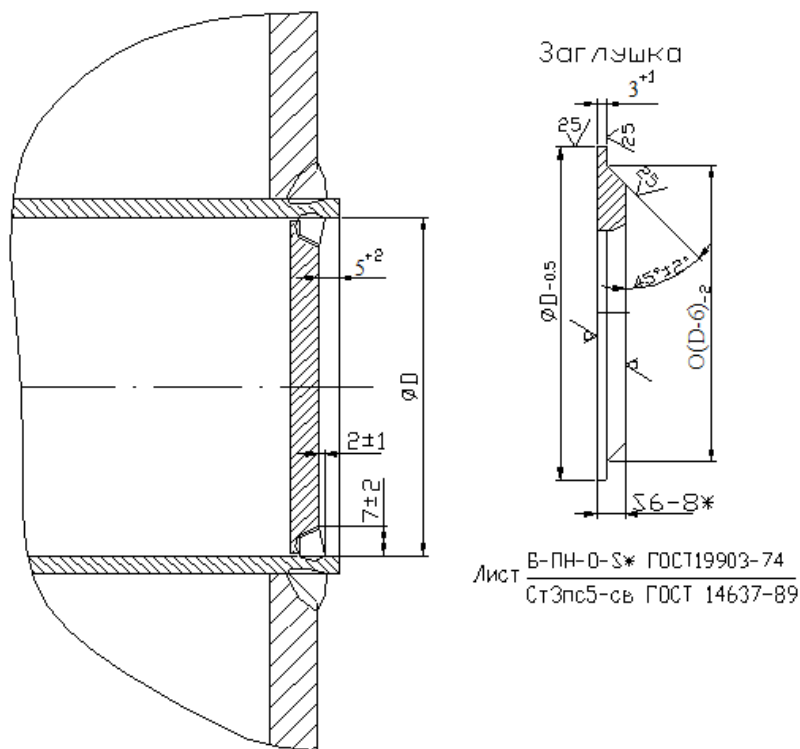


Рисунок 10 – Установка заглушки на дымогарную трубу

## 14.ОЧИСТКА ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ

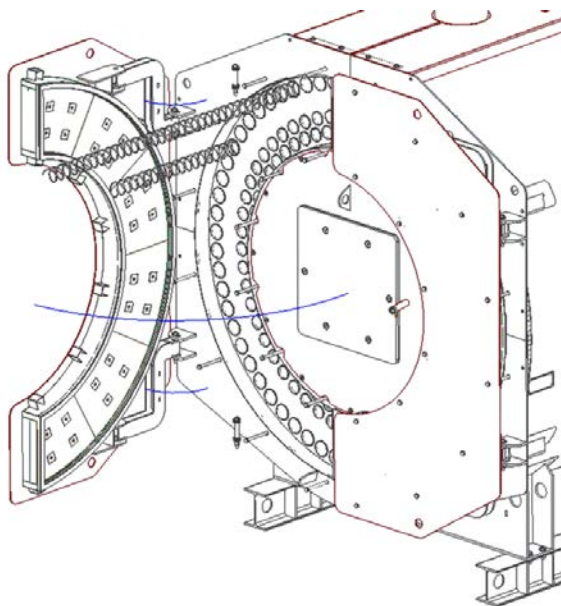


Рисунок 11 – Расположение турбулизаторов

Открыть фронтальную дверь котла. С помощью приспособлений извлечь турбулизаторы из внешнего контура дымогарных труб (третий ход). С помощью ерша очистить внутренние поверхности дымогарных труб, совершая возвратно-поступательные и вращательные движения специнструментом. После очистки дымогарных труб удалить сажу через крышку задней двери. Установить турбулизаторы на место.

### 14.1 УСТАНОВКА ТУРБУЛИЗАТОРОВ

## Схема установки турбулизаторов

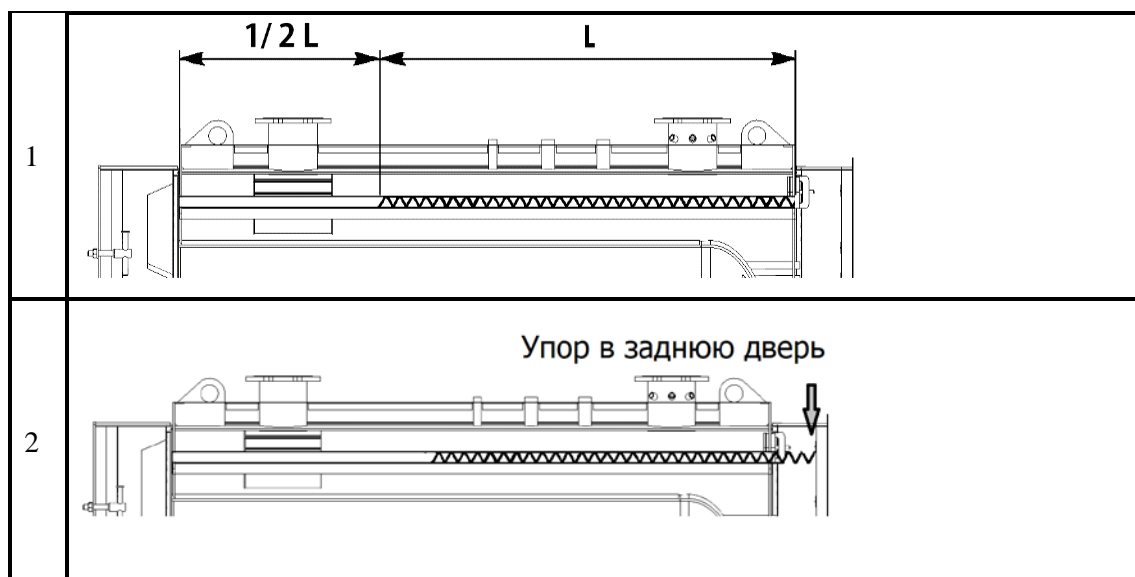


Схема установки турбулизаторов 1 (**Схема является приоритетной**) - Турбулизаторы устанавливаются внутрь дымогарных труб в уровень с задней трубной доской, ориентировочное расстояние от торца трубы до края турбулизатора  $1/3$  его длины.

Схема установки турбулизаторов 2 - Допускается установка турбулизаторов до упора в заднюю дверь котла.



### **ВНИМАНИЕ!**

*Турбулизаторы не устанавливаются в котлы, предназначенные для работы с автоматической горелкой (горелочным устройством) на жидком топливе типа МАЗУТ.*



### **ВНИМАНИЕ!**

*Осмотр, чистку и ремонт котла разрешается производить только при отключении котла по воде, топливу и электроэнергии.*

## 15. СРОК СЛУЖБЫ И СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Назначенный срок службы - 25 лет.

Изделие подлежит утилизации при окончании срока службы или достижения неисправимых предельных состояний. Критерии предельных состояний установки указаны в разделе 12.

В случае непригодности установки для использования по назначению, установка подлежит выводу из эксплуатации, списанию и утилизации. Все изношенные узлы и детали сдаются в пункты вторсырья.