

ООО «АКСИОН»

**КОТЛЫ ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПАРОВЫЕ
С ДАВЛЕНИЕМ ПАРА ОТ 0,07 МПа до 1,6 МПа и
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ: 0,3;0,5;0,75;1,0;1,5; 2,0 и 2,5
ТОННЫ ПАРА В ЧАС**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



г. Орел

Инв. №	Подп. и дата	Инв. №	Взам.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Введение	3
2 Описание и работа изделия	4
3 Использование по назначению	11
4 Требования по технике безопасности при обслуживании котла	18
5 Техническое обслуживание	19
6 Техническое освидетельствование	19
7 Требования к ремонту котла и контролю металла его основных элементов при монтаже и эксплуатации	23
8 Хранение	26
9 Транспортирование	26
10 Утилизация	26
Лист регистрации изменений	27

Подп. и дата		Взам.		Инв. №		Подп. и дата		3112-001-23224452-2015				
Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Котлы паровые с давлением пара от 0,07 МПа до 1,6 МПа и производительностью: 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 и 2,5 тонны пара в час			Лит	Лист	Листов		
											2	24
Разраб.								ООО «АКСИОН»				
Пров.												
Т. контр.												
Н. контр.												
Утв.												

Введение

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и принципа действия котлов отопительных паровых водогрейных с давлением пара от 0,07 МПа до 1,6 МПа и производительностью: 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 и 2,5 тонны пара в час, в дальнейшем «котлы», и содержит сведения, необходимые для их эксплуатации на объекте содержит основные сведения о котлах и правилах их эксплуатации в различных режимах работы.

1.2 При обслуживании котлов должны соблюдаться требования:

- настоящего Руководства по эксплуатации;
- ПБ 10-574 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов»;
- ПБ 12-529 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»;
- ГОСТ 3619 «Котлы паровые стационарные. Типы и основные параметры»;
- СНиП II-35 «Нормы проектирования. Котельные установки»;
- «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ППБ-С);
- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- руководства по эксплуатации комплектующего оборудования,

а также другим правилам и требованиям по проектированию котлов и котельных установок, действующим на период изготовления котла.

1.3 К обслуживанию и эксплуатации котлов допускаются лица не моложе 18 лет, медицинское освидетельствование, обученные по соответствующей программе, имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания котлов, изучившие руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний в объеме программы по безопасности эксплуатации котельного оборудования и газового хозяйства.

1.4 Обслуживание вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов, систем защит и автоматики должно производиться в соответствии с местными, типовыми инструкциями и инструкциями заводов-изготовителей.

1.5 В настоящую инструкцию заводом-изготовителем могут быть внесены изменения и дополнения по результатам пусконаладочных работ.

1.6 Предприятие-изготовитель сохраняет за собой право на конструктивные изменения навесного оборудования, направленные на повышение надёжности и улучшение условий эксплуатации, которые могут быть не отражены в настоящем издании.

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инд. Подлбл.	Подпись и дата
--------	----------------	------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист
						3

2.2 Технические характеристики (свойства)
Основные параметры и характеристики котлов указаны в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	КП- 0,3 - 1,6	КП- 0,5 - 1,6	КП- 0,75 -1,6	КП- 1,0 - 1,6	КП- 1,5 - 1,6	КП- 2,0 - 1,6	КП- 2,5 - 1,6
Вид топлива	Природный газ низкого давления 20-360 mbar (Дизельное топливо)						
Тип топки	Жаротрубная, с реверсивным развитием пламени						
Поверхность нагрева, м ²	6,8	10,9	15,8	22,6	34	45,3	56,6
КПД котла: Жидкое топливо/природный газ	90/92						
Расход топлива: жидкое, тах, кг/ч природный газ, тах, м ³ /ч	21 24,6	32,8 39,8	45,9 57,8	77,6 103	115 120	139 162	150 191
Объем, м ³ : Водяной Паровой	0,7 0,1	1,13 0,15	1,65 0,19	2,3 0,7	3,3 0,9	5,5 1	5,7 1,3
Рабочее давление, МПа	0,8						
Номинальная температура пара на выходе из котла, °С	170						
Максимальная паропроизводительность, кг/ч	300	500	750	1000	1500	2000	2500
Габаритные размеры (без горелки,), не более, мм длина ширина высота	1950 2000 2000	2125 2000 2000	2300 2000 2000	3300 2000 2000	3400 2300 2400	4050 2300 2400	5200 2300 2400
Вес (не более), кг	1700	2100	2500	3800	5700	7000	9000
Гарантийный срок эксплуатации	1 год						
Расчетный срок службы, лет	10 лет						
Срок хранения	1 год						
Срок консервации	1 год						

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инд. Подпись	Подпись и дата

**Технические данные щитка управления, входящего в состав котла,
указаны в Таблице 2**

Таблица 2

Наименование параметра, Единицы измерений	КП 0,3-1,6	КП 0,5-1,6...2,5-1,6
Частота, Гц	50	
Напряжение силовой цепи, В	220 (+38; -57)	380 (-19;+38)
Напряжение цепи управление, В	220 (+22; -36)	380 (-19;+38)
Номинальный ток, А, не более	10	
Срок службы, лет, не более	10	

Климатическое исполнение установки – УХЛ, категория 4.2 по ГОСТ 15150.

2.3 Состав изделия

В состав котлов входит:

- питательный насос
- предохранительный клапан
- газовая (дизельная) горелка производства Lamborghini
- электрический блок управления собственного производства
- дымоход
- магнитный преобразователь воды
- два манометра
- электромагнитный клапан

2.4 Устройство и работа

Технологический процесс парообразования состоит в следующем: вода через систему водоподготовки поступает в нижнюю часть корпуса котла, где, соприкасаясь с теплообменными поверхностями жаровой трубы и дымогарных труб двух газопроходов, нагревается и испаряется. Полученный пар подается потребителю. Образующийся при выпаривании шлам удаляется путем периодической продувки котла через продувочный вентиль, расположенный на шламосборнике.

Управление котлом осуществляется при помощи контрольно-измерительных приборов, датчиков и автоматики, смонтированных на котле и в блоке управления котлом.

Устройство котла.

Устройство котла представлено на рисунке 1.

Корпус 1 является основной частью парового котла и представляет собой объемный барабан сварной конструкции.

Внутри корпуса 1 расположена жаровая труба 13, выполненная в виде полого цилиндрического корпуса, являющегося топкой.

Изм. №	Подпись и дата
	Изм. №
	Взам. изв.
	Изм. №

					3112-001-23224452-2015	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

В передней и задней стенках корпуса 1 выполнены отверстия, в которые вварены трубчатые регистры 8, образующие дополнительную теплообменную поверхность. В передней крышке 3 установлен горелка 2. В нижней части корпуса 1 (объемного барабана сварной конструкции) вварен патрубок 10 с краном для продувки котла и слива воды, а в верхней части – патрубок 7 крепления предохранительного клапана, транспортировочные кронштейны 23, кран 12 отбора пара.

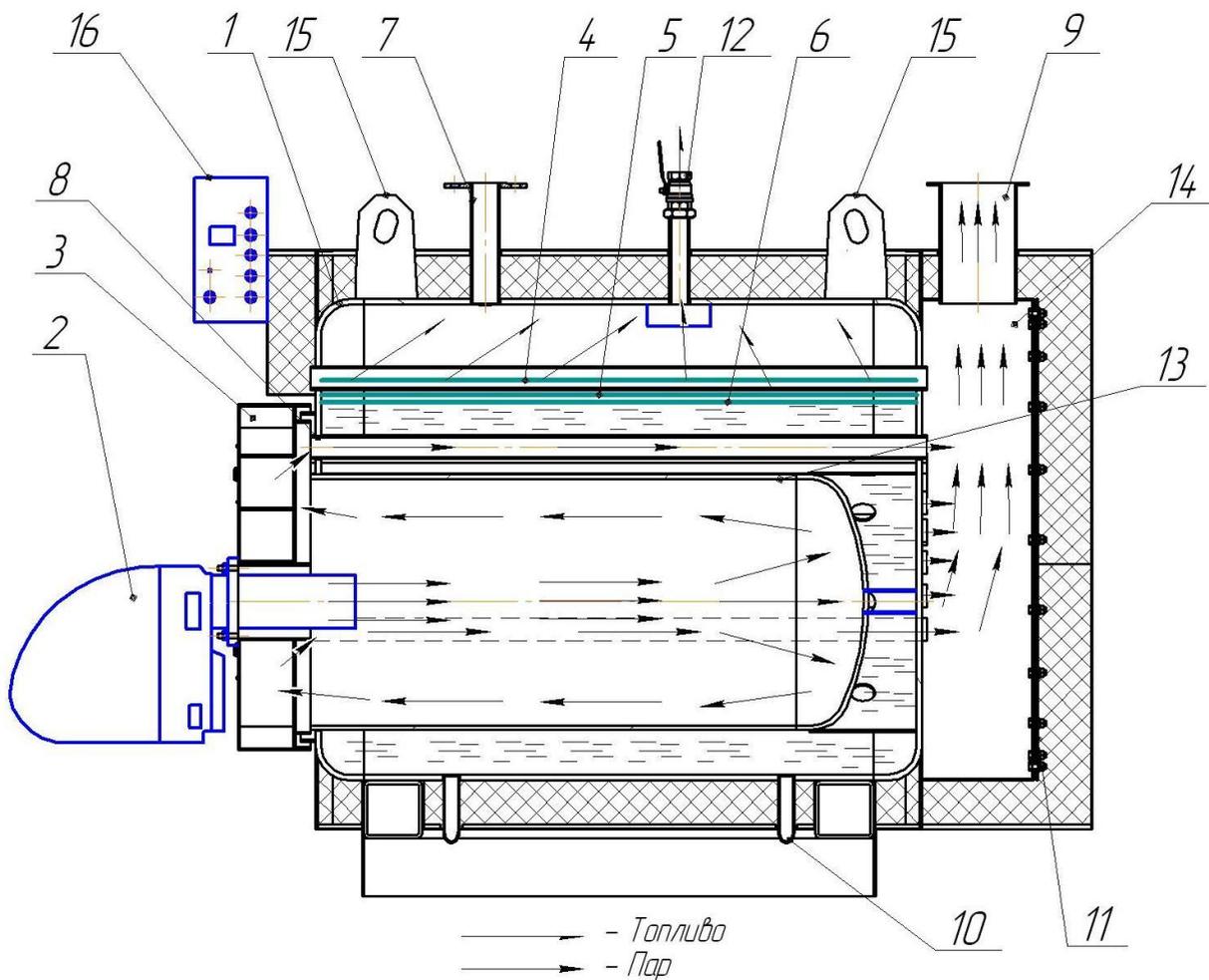


Рис. 1 Паровой котел.

Работает паровой котел следующим образом.

Подача воды производится узлом подготовки воды (рис.2), образованным электронасосом 1, магнитным преобразователем воды 2, электроклапаном 3, обратным клапаном 4, фильтром 5 и краном 6.

После закачки воды в корпус 1 до верхнего рабочего уровня 4 воды электронасосом 1, переключатель на щиткеуправления 16 переводится в режим «РАБОТА» запускается горелка 2.

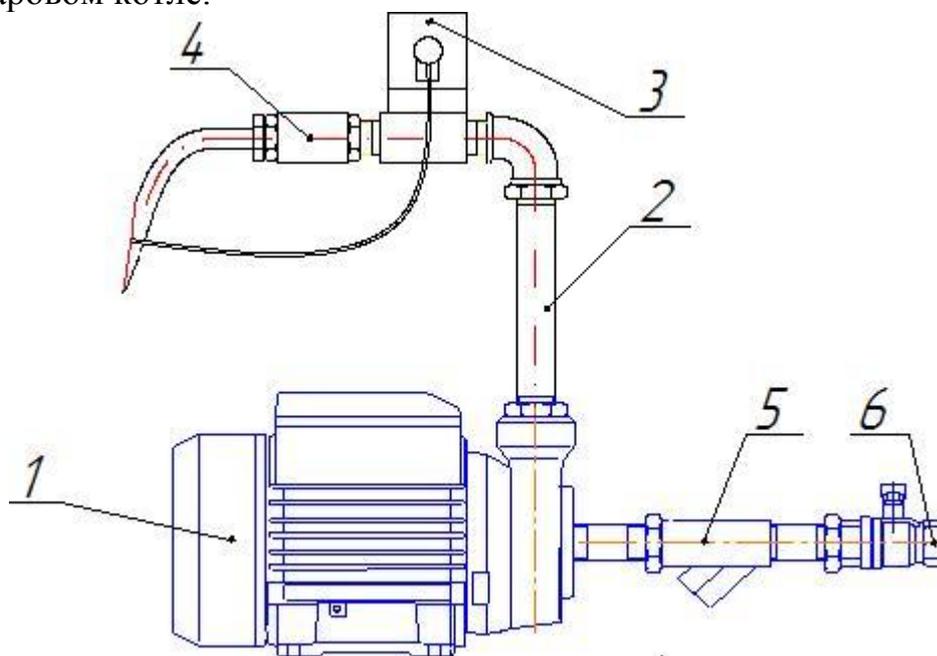
Пламя горелки 2 поступает в топку, которая закрыта в донной части, в силу чего дымовые газы возвращаются в сторону крышки 3 передней, а затем поступают в дымогарные трубы 8. После прохождения по дымогарным трубами 8, дымовые газы собираются в задней камере 14 и направляются в

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инд. Подпись	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист
						7

дымовую трубу 9. В результате нагрева во внутренней полости корпуса 1 образуется пар.

Кран отбора пара 12 служит для отбора пара потребителем. При выпаривании воды уровень ее в паровом котле и корпусе датчика падает. При достижении водой нижнего уровня 5 включается электронасос 1 и электроклапан 3 подачи воды в котел. Подача осуществляется до верхнего рабочего уровня 4 воды. Тем самым поддерживается необходимый уровень воды в паровом котле.



1– насос, 2- магнитный преобразователь воды, 3- электроклапан, 4- обратный клапан, 5- фильтр, 6- кран.

Рис. 2 Паровой котел.

Система водоподготовки предназначена для питания котла водой, очищенной от механических примесей, и одновременной ее магнитной обработки с целью уменьшения накипеобразования.

Система водоподготовки имеет две линии подачи воды в котел - основную и резервную.

По основной линии подпитка ведется через кран, электронасос, обратный клапан, магнитный преобразователь воды, трубопроводы, соединительную арматуру и через подпиточный штуцер шламоборника в котел.

По резервной линии подпитка ведется от водопровода, минуя электронасосы. Управление процессом подпитки по резервной линии осуществляется при помощи электромагнитного вентиля.

Встроенный в систему водоподготовки магнитный преобразователь воды предназначен для обработки воды в магнитном поле с целью уменьшения накипеобразования в водном объеме котла.

Принцип действия аппарата основан на способности воды после воздействия магнитного поля определенной полярности и напряженности и

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подпись и дата
					Изм. Подп.бп
					Взам. ивр
					Подпись и дата
					Изм. №

при нагреве свыше 100 °С не давать отложений на поверхности нагрева. Соли жесткости выпадают при этом в осадок в виде шлама, удаляемого при продувке котла.

Нормы качества питательной воды для паровых котлов

Таблица 3

Показатель	Для котлов, работающих	
	на жидком топливе	на других видах топлива
Прозрачность по шрифту, см, не менее	40	20
Общая жесткость, мкг·экв/кг	30	100
Содержание растворенного кислорода (для котлов паропроизводительностью 2 т/ч и более), мкг/кг	50	100

ВНИМАНИЕ! Омагниченная вода сохраняет свои свойства менее суток. Несвоевременная и нерегулярная продувка приводит к образованию вторичной накипи.

2.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Контрольно-измерительные приборы предназначены для выдачи информации оператору котла о ходе технологического процесса приготовления пара, а также для выдачи команд блоку автоматики для ведения технологического процесса в автоматизированном режиме.

К контрольно-измерительным приборам относятся: манометр избыточного давления, термометры, электроконтактный манометр, датчик предельного давления пара, рамка указателя уровня жидкости, датчик уровней и датчик предельного давления в топке котла.

Манометр избыточного давления предназначен для контроля давления подпиточной воды в системе водоподготовки.

Один термометр предназначен для определения температуры дымовых газов. Другой термометр предназначен для определения температуры пара на выходе из котла.

Электроконтактный манометр предназначен для контроля и регулирования давления пара, переводя горелку на необходимый режим работы.

Датчик предельного давления пара контролирует давление пара, отключает горелку и включает аварийную сигнализацию при достижении паром давления выше расчетного.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. №	Подпись и дата
						Взам. инв.
						Изм. Подп. и дата
						Подпись и дата

Датчик уровней предназначен для контроля уровня воды при работе котла.

В случае нарушения нормальной работы котла и резкого падения или подъема уровня воды электроды нижнего или верхнего аварийных уровней отключат горелку, водяной насос и включат сигнализацию.

ВНИМАНИЕ! При наладке за уровнем воды следует наблюдать по стеклу рамки указателя топлива.

2.6 Маркировка и пломбирование

В соответствии с конструкторской документацией на котле закреплена табличка, которая крепится на агрегате в соответствии с чертежом, содержащая следующие данные:

- наименование, товарный знак организации-изготовителя;
- обозначение котла;
- номер котла по системе нумерации организации-изготовителя;
- год изготовления;
- номинальная производительность в т/ч;
- рабочее давление на выходе в МПа (кгс/см²);
- номинальная температура пара на выходе в °С.

Размеры табличек и технические требования на их изготовление соответствуют ГОСТ 12971-67 и ГОСТ 12969-67.

Дверь в электрический блок управления, ящик ЗИП должны быть опломбированы.

2.7 Упаковка

Упаковка котла производится согласно сводной упаковочной ведомости, уложенной вместе с эксплуатационной документацией.

Все узлы и механизмы установки должны быть заправлены соответствующей смазкой (маслом) согласно техническому описанию и руководству по эксплуатации.

Приборы, щиток управления, электродвигатели, горелки и датчик уровней обернуты полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354-82.

ЗИП комплектуется и укладывается в ящик.

Техническая и товаросопроводительная документация упакована в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

Предприятие – потребитель должно эксплуатировать котлы согласно требованиям, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ) и инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию, разработанной потребителем на основании данного РЭ и конкретных условий эксплуатации котла.

3.2 Подготовка установки к использованию

Меры безопасности при подготовке котла к использованию.

Монтаж и первый пуск котла должен осуществляться под руководством шеф-персонала ООО «Аксион». Проведение ремонтных работ блоков котлов в период гарантийного срока допускается только в присутствии представителя изготовителя.

При сборочно-разборочных, ремонтных и регулировочных работах необходимо пользоваться только исправными инструментами и приспособлениями, поставляемыми с котлом. Во избежание искрообразования необходимо пользоваться медным, омедненным или другим неискрообразующим инструментом.

Электрогазосварочные работы, при подсоединении котла к коммуникациям, должны производиться с соблюдением требований «Правил техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах», «Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства» и соответствующих инструкций, действующих на предприятии.

После монтажа и в случаях, предусмотренных нормативно-технической документацией, на котле должны быть произведены:

- гидравлическое испытание водяного тракта котла с целью выявления и устранения неплотностей; гидравлическое испытание проводится водой с температурой не ниже 5 и не выше 40 °С при положительной температуре воздуха в помещении котельной, давление гидроиспытания- 1,25 от рабочего контролируется двумя манометрами, один из которых должен иметь класс точности не ниже 1,5.

- водная и химическая отмывка водяного тракта; необходимость эксплуатационных химических отмывок определяется величиной и характером отложений на вырезанных образцах труб;

- опрессовкагазовоздушного тракта котла;
- гидравлическое испытание трубопроводов;
- испытания газопроводов природного газа на прочность и плотность;

- проверка правильности тепловых расширений его элементов;

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. №	Взам. инв.	Изм. Подлбл.	Подпись и дата

- контрольные пуски с целью проверки состояния всего оборудования и оптимизации режимов его работы.

Степень готовности оборудования к началу каждой из этих операций и порядок их проведения определяются рабочими программами.

Пуск котла, не оконченного монтажом, запрещается.

Все элементы электрооборудования котла должны быть надежно заземлены, при этом сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.

3.3 Использование изделия

Заполнение поверхностей нагрева котла должно производиться деаэрированной водой.

При остановках в резерв или ремонт котел должен быть законсервирован на весь период стоянки. Выбор способа консервации, разработка схемы и технологии проведения необходимых операций осуществляются Заказчиком.

В зимнее время необходимо принять меры к предупреждению замерзания воды в котельных, дренажных, импульсных и других трубах.

Во время ремонтов и на работающем котле следует устранять все имеющиеся неплотности топки и газохода.

Ремонт поверхностей нагрева производится путем замены поврежденных участков труб.

Монтаж, наладка, эксплуатация, техническое обслуживание комбинированной автоматизированной горелки должны проводиться в соответствии с её инструкцией по эксплуатации.

На работающем котле должны быть включены в работу все проектные автоматические регуляторы, защиты и блокировки, а также КИП и средства дистанционного управления.

При невоспламенении или погасании горелки при её розжиге необходимо прекратить подачу топлива к горелке с закрытием запорной арматуры на трубопроводах к котлу и горелке, прекратить подачу запального газа, отключить напряжение запала. Кроме этого при работе на газе необходимо открыть клапан безопасности.

После этого необходимо провентилировать воздухопровод, топку и газоход в течение не менее 10 минут, а также проверить герметичность затвора отключающей арматуры перед горелкой.

Повторный розжиг горелки должен производиться после устранения причин её невоспламенения или погасания.

Повторная растопка котла при погасании факела в топке допускается только после вентиляции воздухопровода, топки и газохода, проверки герметичности затвора отключающей арматуры и устранения причин погасания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					3112-001-23224452-2015	Лист
						12

3.9 Пуск котла

- 3.9.1. Проверьте готовность котла и всего оборудования к пуску.
- 3.9.2. После электромонтажа котла проведите внешний осмотр аппаратуры и мест соединений. При этом необходимо проверить крепления аппаратуры, затяжку винтов и гаек, свободу хода подвижных частей пускателей.
- 3.3.3. Проверьте исправность арматуры, вся арматура должна находиться в закрытом положении.
- 3.3.4. Проверьте отсутствие заглушек на линиях подвода воды, отвода пара, газоходе. Вентиль отбора пара откройте на 15-20%.
- 3.3.5. Проверьте исправность контрольно-измерительных приборов, предохранительного клапана, продувочного и парового вентилей, рамки указателя уровней жидкости, датчика уровней. Краны и вентили должны открываться без заеданий. Произведите подрыв предохранительного клапана.
- 3.3.6. Проверьте исправность и надежность заземления.

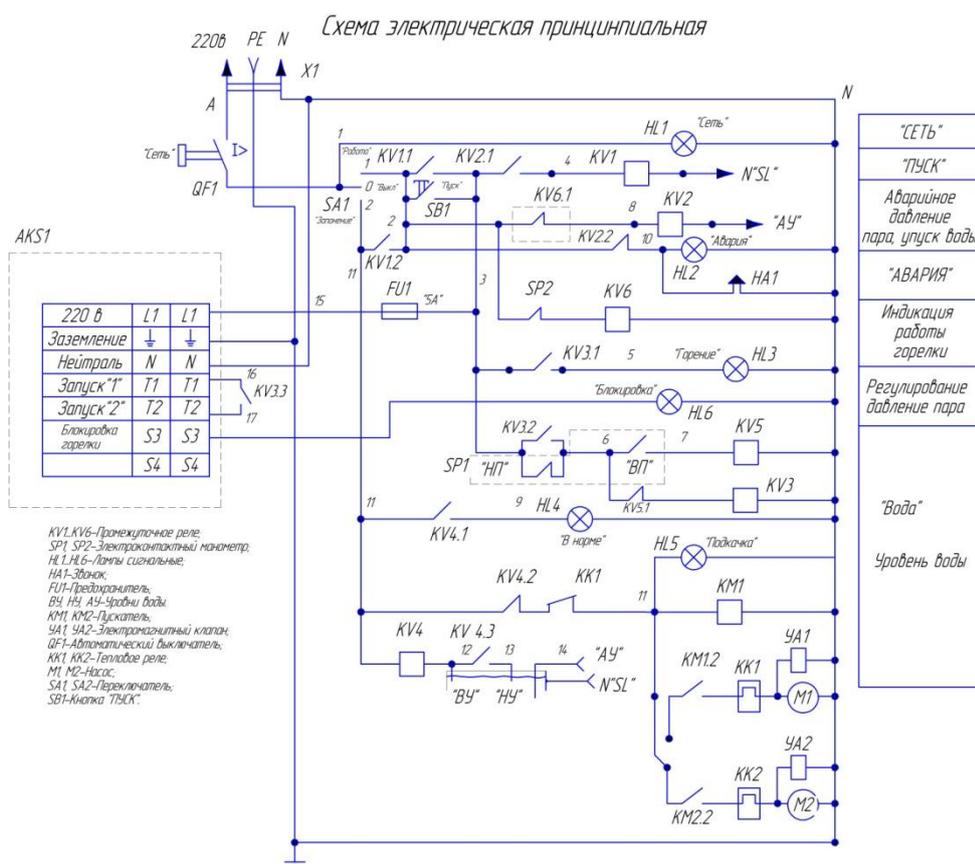


Рис. 3. Принципиальная схема котла

- 3.3.7. Откройте запорные вентили на подводящей водяной магистрали и заполните водой питательный резервуар.
- 3.3.8. Откройте соответствующие по ходу воды вентили на системе водоподготовки котле. Заполните котел водой, для этого подайте напряжение на щиток управления котла. Включите вводной выключатель QF загорится лампа «Сеть». Переключатель SA1 переведите в положение

Изм.	№	Дата	Подпись и дата
Взам. изм.	Изм.	№	Подпись и дата
Изм. №			

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

Убедитесь осмотром в отсутствии течей и подтеканий.

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

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

-откройте кран подачи газа на горелке и мыльным раствором проверьте герметичность соединения;

-закройте кран подачи газа и откройте кран на свече безопасности.

ПЕРВЫЙ ПУСК И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ПРОВЕРКИ

После проведения предварительной проверки – зажечь горелку.

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

По достижении заданного давления горелка должна автоматически выключиться.

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

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

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

Далее необходимо откалибровать предохранительный клапан следующим образом: увеличивать калибровку регулирующего реле давления до достижения максимального допустимого давления и закрыть заборник пара.

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

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

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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

					3112-001-23224452-2015	Лист
						16

Если предохранительный клапан – пружинный, его калибровка установлена заранее.

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

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

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

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

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

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

3.4.1. Запуск и работа котла на жидком топливе.

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

- убедитесь в наличии воды в котле по стеклу рамки водоуказателя. Уровень воды должен быть не ниже «НУ». При необходимости произведите заполнение котла водой до уровня выше «НУ» в соответствии с п. 3.3.8..
- откройте кран подачи топлива на трубопроводе перед горелкой;
- включите вводной выключатель подачи напряжения QF1 – загорится лампа «СЕТЬ». Переключатель SA1 режима на щитке управления поставьте в положение «РАБОТА». Нажмите и отпустите кнопку SB1 «ПУСК». Напряжение поступает на щиток управления горелкой.

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

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

Для двухрежимных горелок. При достижении рабочего давления пара верхнего установленного значения, подвижный контакт манометра “Рабочего

Изм. №	Подпись и дата	Изм. №	Подпись и дата
	Взам. изм.	Изм. №	Подпись и дата
	Изм. №	Изм. №	Подпись и дата
	Изм. №	Изм. №	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист 17

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

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

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

После этого необходимо:

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

3.10 Режимы останова котла

В зависимости от применяемой технологии, останова котла подразделяются на следующие группы:

- останов без отключения от потребителя.
- останов с отключением от потребителя на короткое время.
- останов с отключением от потребителя на длительное время.
- аварийный останов.

Останов без отключения от потребителя

Разгрузить котёл при работе до нагрузки 40-50% (уточняется при наладке).

Отключить горелку кнопкой «Останов», проверить выполнение необходимых операций. В случае отказа или неисправности автоматики отключить горелку закрытием арматуры на линии подачи топлива к горелки, при отключении горелки открыть клапан свечи безопасности. Отключить запальник.

Провентилировать воздухопроводы, топку и газоход котла в течение не менее 10 мин, после чего отключить вентилятор, закрыть его направляющий аппарат и все клапаны газовоздушного тракта.

Останов с отключением от потребителя на короткое время

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

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

Останов с отключением от потребителя на длительное время

В случае останова котла на длительное время с отключением от потребителя (более 5 суток) необходимо провести операции по останову

Изм. №	Подпись и дата
	Изм. №
	Взам. изм.
	Подпись и дата

					3112-001-23224452-2015		Лист 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

котла с отключением от потребителя, дренировать поверхности нагрева, а затем произвести операции по консервации котла.

Аварийный останов котла

При останове котла кнопкой «Останов» или срабатывании технологической защиты обслуживающий персонал должен проконтролировать автоматическое выполнение, а при отказе защиты выполнить вручную следующие операции:

- закрытие запорной арматуры газопроводов природного газа (дизельного топлива);
- открытие клапана на трубопроводе безопасности газовой горелки (при работе на газе);
- закрытие арматуры на линии подвода газа к запальному устройству (при использовании в запальном устройстве природного газа);
- отключение напряжения запала запальника;
- отключение воздействия регулятора на направляющий аппарат вентилятора.

3.11 Аварийные положения

Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием защит или персоналом в случаях, предусмотренных инструкцией, и в частности в случаях:

- а) обнаружения неисправности предохранительного клапана;
- б) если давление в барабане котла поднялось выше разрешенного на 10 % и продолжает расти;
- в) снижения уровня воды ниже низшего допустимого уровня;
- г) повышения уровня воды выше высшего допустимого уровня;
- д) прекращения действия всех питательных насосов;
- е) прекращения действия всех указателей уровня воды прямого действия;
- ж) если в основных элементах котла будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в их сварных швах, обрыв анкерного болта или связи;
- з) недопустимого повышения или понижения давления в тракте прямооточного котла до встроенных задвижек;
- и) погасания факелов в топке при камерном сжигании топлива;
- к) неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах;
- д) возникновения в котельной пожара, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

Порядок аварийной остановки котла должен быть указан в инструкции. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

Котёл должен быть остановлен в сроки, определяемые техническим руководителем котельной, в случаях:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист 22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015	Лист 22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В случае обнаружения неплотностей в трубопроводах горячей воды, а также в арматуре, должна быть определена и ограждена опасная зона. В опасной зоне должны быть прекращены все работы, выведены люди и вывешены плакаты «ОПАСНАЯ ЗОНА». В этом случае решение об останове котла для ремонта принимает главный инженер.

5 Техническое обслуживание

5.1 Общие указания

Работа котла осуществляется под надзором оператора.

К работе с котлом допускаются лица не моложе 18 лет, обученные работе с ним. При приемке изделия проверить комплектность поставки. Перед монтажом и наладкой котла расконсервировать все узлы и детали, подвергнутые консервации.

5.2. Порядок технического обслуживания

Проверка технического состояния котла производится не реже одного раза в месяц. Внешним осмотром убедиться в надежности затяжки резьбовых соединений котла.

Проверить на всей наружной поверхности котла, подводящих и отводящих трубопроводах отсутствие трещин, изломов и других механических повреждений.

Проверить срабатывание защиты от превышения максимального давления в котле, для чего на работающем котле по очереди передвинуть контакты на электроконтактных манометрах. Дымосос и шнек выключатся, включиться сирена и соответствующая индикация.

Проверить срабатывание теплового реле, для чего медленно уменьшают порог срабатывания по току.

ВНИМАНИЕ! Данную проверку производить только с ведома и в присутствии лица, ответственного за эксплуатацию технологического оборудования.

Не реже одного раза в три месяца проверить настройку предохранительного клапана, для чего предохранительный клапан необходимо снять и подать давление от компрессора; при этом предохранительный клапан должен открыться.

Обнаруженные неисправности и дефекты устранить. В случае невозможности устранения сообщить разработчику.

6 Техническое освидетельствование

Каждый котел должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию.

Котел должен быть остановлен не позднее срока освидетельствования, указанного в его паспорте. Владелец котла не позднее, чем за 5 дней обязан

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Подпись и дата

уведомить инженера специализированной организации о предстоящем освидетельствовании котла.

В случае невозможности направления и прибытия в организацию инженера для периодического освидетельствования котла в установленный срок владелец котла может по согласованию со специализированной организацией, под свою ответственность, провести освидетельствование самостоятельно. Для этого приказом руководителя организации должна быть назначена комиссия из компетентных инженерно-технических работников. Результаты проведенного и срок следующего освидетельствования заносятся в паспорт котла и подписываются всеми членами комиссии. Копия этой записи направляется в специализированную организацию и орган Ростехнадзора не позднее чем через 5 дней после освидетельствования. Допущенный к эксплуатации котел должен быть предъявлен инженеру специализированной организации в назначенный комиссией срок, но не позднее чем через 12 месяцев.

Техническое освидетельствование котла состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания. При техническом освидетельствовании допускается использовать методы неразрушающего контроля, в том числе метод акустической эмиссии.

Наружный и внутренний осмотры имеют целью:

а) при первичном освидетельствовании проверить, что котел установлен и оборудован в соответствии с настоящими Правилами и представленными при регистрации документами, а также что котел и его элементы не имеют повреждений;

б) при периодических и внеочередных освидетельствованиях установить исправность котла и возможность его дальнейшей работы.

При наружном и внутреннем осмотрах котла должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, надрывов, отдулин, выпучин и коррозии на внутренних и наружных поверхностях стенок, следов пропаривания и пропусков в сварных заклепочных и вальцовочных соединениях, а также повреждений обмуровки, могущих вызвать опасность перегрева металла элементов котла.

Гидравлическое испытание имеет целью проверку прочности элементов котла и плотности соединений.

Котел должен предъявляться к гидравлическому испытанию с установленной на нем арматурой.

В случае снижения рабочего давления по результатам технического освидетельствования пробное давление при гидравлическом испытании определяется исходя из разрешенного давления.

Первичное техническое освидетельствование вновь установленных котлов проводится после их монтажа и регистрации. Котлы, подлежащие обмуровке, могут быть освидетельствованы до регистрации.

Во время осмотра должны быть проверены соблюдение допусков на взаимное расположение деталей и сборочных единиц, смещение кромок и

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Подпись и дата
					Взам	Изм

					3112-001-23224452-2015		Лист
							25

На тепловых электрических станциях допускается проведение внутренних осмотров котлов в период их капитального ремонта, но не реже одного раза в 4 года.

Гидравлическое испытание рабочим давлением владелец котла обязан проводить каждый раз после вскрытия барабана, коллектора или ремонта котла, если характер и объем ремонта не вызывают необходимости внеочередного освидетельствования.

Внеочередное освидетельствование котла должно быть проведено в следующих случаях:

- а) если котел находился в бездействии более 12 месяцев;
- 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 (барабана, коллектора, жаровой трубы, трубной решетки, трубопроводов в пределах котла, сухопарника, грязевика, огневой камеры);
- г) если сменено более 15 % анкерных связей любой стенки;
- д) после замены барабана, коллектора экрана, пароперегревателя, пароохладителя или экономайзера;
- е) если сменено одновременно более 50 % общего количества экранных и кипяточных или дымогарных труб или 100 % пароперегревательных и экономайзерных труб;
- ж) если такое освидетельствование необходимо по усмотрению инспектора Ростехнадзора, инженера специализированной организации или лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла.

Перед наружным и внутренним осмотрами котел должен быть охлажден и тщательно очищен от накипи, сажи, золы и шлаковых отложений. Внутренние устройства в барабане должны быть удалены, если они мешают осмотру.

При сомнении в исправном состоянии стенок или швов лицо, которое проводит освидетельствование, имеет право потребовать вскрытия обмуровки или снятия изоляции полностью или частично, а при проведении внутреннего осмотра котла с дымогарными трубами - полного или частичного удаления труб.

Металлоконструкции котлов (каркаса), монтируемые на месте эксплуатации, должны подвергаться первичному техническому освидетельствованию до пуска котла в работу, периодическому в процессе эксплуатации и внеочередному в необходимых случаях.

Техническое освидетельствование металлоконструкций котлов должно проводиться согласно методическим указаниям по проведению технического освидетельствования металлоконструкций паровых и водогрейных котлов, утвержденными Госгортехнадзором России.

При проведении внеочередного освидетельствования должна быть указана причина, вызвавшая необходимость такого освидетельствования.

Изм. №	Подпись и дата
	Изм. Подпись
	Взам. изм.
	Подпись и дата
	Подпись и дата

					3112-001-23224452-2015		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			27

Если при освидетельствовании проводились дополнительные испытания и исследования, то в паспорт котла должны быть записаны виды и результаты этих испытаний и исследований с указанием мест отбора образцов или участков, подвергнутых испытаниям, а также причины, вызвавшие необходимость проведения дополнительных испытаний.

Органу Ростехнадзора предоставляется право в исключительных случаях продлять установленные сроки освидетельствования котлов по обоснованному письменному ходатайству владельца котла с представлением заключения специализированной или экспертной организации, подтверждающего удовлетворительное состояние котла.

Эксплуатация котла сверх расчетного срока службы может быть допущена на основании заключения специализированной или экспертной организации о возможностях и условиях его дальнейшей эксплуатации.

7 Требования к ремонту котла и контролю металла его основных элементов при монтаже и эксплуатации

Ремонт котла должен выполняться в соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов и другой нормативно-технической документации.

Владелец котла должен обеспечить своевременный ремонт котлов по утвержденному графику планово-предупредительного ремонта. Ремонт должен выполняться по техническим условиям и технологии, разработанной до начала выполнения работ.

При ремонте кроме требований Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов должны также соблюдаться требования, изложенные в отраслевой нормативной документации.

Ремонт с применением сварки и вальцовки элементов котла, работающего под давлением, должен выполняться специализированными организациями.

На каждый котел должен быть заведен ремонтный журнал, в который ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла вносятся сведения о выполненных ремонтных работах, примененных материалах, сварке и сварщиках, об остановке котлов на чистку и промывку. Замена труб, заклепок и подвальцовка соединений труб с барабанами и коллекторами должны отмечаться на схеме расположения труб (заклепок), прикладываемых к ремонтному журналу. В ремонтном журнале также отражаются результаты осмотра котла до чистки с указанием толщины отложения накипи и шлама и все дефекты, выявленные в период ремонта.

Сведения о ремонтных работах, вызывающих необходимость проведения досрочного освидетельствования котлов, а также ремонтных работах по замене элементов котла с применением варки или вальцовки, записываются в ремонтный журнал и заносятся в паспорт котла.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. №	Взам. изв.	Изм. Подп.	Подпись и дата

До начала производства работ внутри барабана или коллектора котла, соединенного с другими работающими котлами трубопроводами (паропровод, питательные, дренажные, спускные и т.п.), а также перед внутренним осмотром или ремонтом элементов, работающих под давлением, котел должен быть отсоединен от всех трубопроводов заглушками, если на них установлена фланцевая арматура. В случае если арматура трубопроводов пара и воды бесфланцевая, отключение котла должно производиться двумя запорными органами при наличии между ними дренажного устройства диаметром условного прохода не менее 32 мм, имеющего прямое соединение с атмосферой. Приводы задвижек, а также вентилей открытых дренажей и линии аварийного слива воды из барабана должны быть заперты на замок так, чтобы исключалась возможность ослабления их плотности при запорном замке. Ключи от замков должны храниться у ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла, если на предприятии не установлен другой порядок их хранения.

Толщина заглушек, применяемых для отключения котла, устанавливается исходя из расчета на прочность. Заглушка должна иметь выступающую часть (хвостовик), по которой определяется ее наличие. При установке прокладок между фланцами и заглушкой прокладки должны быть без хвостовиков.

Допуск людей внутрь котла, а также открывание запорной арматуры после удаления людей из котла должны производиться только по письменному разрешению (наряду-допуску), выдаваемому в установленном порядке.

При запуске и работе котла могут возникнуть неисправности. В таблице 4 приведены основные неисправности котла парового и способы их устранения.

Таблица 4

Неисправность	Причина	Меры устранения неисправности
1	2	3
1. Работает сирена и светится индикатор «Нижний уровень»	Нет или мало воды в котле. Загрязнение электродов уровнемеров. Неверные настройки в сервисном меню блока управления котлом.	Заполнить котел водой. Заменить или почистить электроды уровнемера. Проверить соответствующие настройки в сервисном меню блока управления котлом.
2. Уменьшается	Засыпаны золой сопловые	Остановить котел и

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Изм. Подпбл.	Подпись и дата
	Подпись и дата			

интенсивность горения в котле вплоть до остановки	отверстия в камере сгорания. Слабое разрежение в котле. Закоксовался теплообменник.	удалить золу из камеры сгорания. Проверить работу дымососа и, в случае необходимости, починить его. Очистить теплообменник от золы.
1	2	3
3. Уменьшилось давление пара	Поверхность теплообменника со стороны водопроводной воды покрылась накипью.	Вынуть теплообменник и очистить его от накипи.
4. Грется подшипниковый узел дымососа.	Засорились отверстия охлаждения дымососа.	Очистить отверстия от пыли.
Неверно отображается температура пара или выхлопных газов	Повреждение датчиков температуры. Разрыв или короткое замыкание цепей подсоединения датчиков температуры к блоку управления котлом. Неверные настройки в сервисном меню блока управления котлом.	Заменить датчик температуры. Устранить повреждение соединительных цепей. Проверить в сервисном меню блока управления котлом идентификационные номера датчиков температуры.
5. При отсутствии воды датчик уровня показывает ее наличие	Датчик уровня загрязнен. Короткое замыкание в цепи датчика уровня воды. Неверные настройки в сервисном меню блока управления котлом.	Извлечь и очистить датчик уровня воды. Удалить грязь из расширительного бачка. Найти и устранить короткое замыкание в цепи датчика. Проверить соответствующие настройки в сервисном меню блока управления котлом.
6. Блок управления котлом не включается	Отсутствует питающее напряжение.	Проверить цепи электропитания.
Блок управления котлом не реагирует	Контакты манометров окислены или загрязнены.	Очистить контакты электродных контактов

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инд. Подп.	Подпись и дата

Инд. №	Подпись и дата	Взам. инв.	Инд. № инв.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3112-001-23224452-2015