

КОТЁЛ ПАРОВОЙ

ПАР-0,15-0,9

ПАР-0,3-0,9

ПАР-0,5-0,9

ПАР-0,75-0,9

ПАР-1,0-0,9

ПАР-1,6-0,9

ПАР-2,0-0,9

ПАР-2,5-0,9



Руководство по эксплуатации

Оглавление

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	5
1.1. Назначение изделия.....	5
1.2. Технические характеристики.....	5
1.3. Состав изделия.....	5
1.4. Устройство и работа котла.....	6
1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	10
1.6. Маркировка и пломбирование.....	10
1.7. Упаковка.....	10
2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА.....	11
2.1. Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2. Подготовка изделия к использованию.....	12
.....	13
2.3. Использование резервуара повторного возврата конденсата.....	16
2.4. Подготовка котла к работе.....	17
2.5. Первый пуск и последующие проверки.....	17
2.6. Порядок работы при эксплуатации котла.....	18
2.7. Возможные неисправности и методы их устранения. Действия в экстремальных условиях.....	20
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	23
3.1 Удаление накипи.....	23
3.2 Эксплуатация электрического блока управления.....	24
3.3 Перечень работ, выполняемых по видам технического обслуживания.....	25
3.4 Проверка исправности узлов котла.....	28
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	30
4.1. Очистка от накипи.....	30
4.2. Сварочные работы.....	30
5. ХРАНЕНИЕ.....	30
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	31
7. УТИЛИЗАЦИЯ.....	31
8. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	32

ВНИМАНИЕ!

Прежде чем приступить к обслуживанию парового котла, внимательно изучите настоящее руководство.

Горелка должна подключаться к источнику электропитания через стабилизатор напряжения.

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

В обозначении котла цифра 0,9 обозначает максимальное **АБСОЛЮТНОЕ** давление 0,9МПа, на которое рассчитан котел. Соответственно котел имеет максимальное **ИЗБЫТОЧНОЕ** давление, равное 0,8 МПа. Рабочее избыточное давление котла в каждом конкретном случае определяется конструкцией котла.

Запрещается работать при давлении пара в котле выше максимального рабочего, отмеченного красной чертой на циферблате манометра.

Категорически запрещается работать на котле при неисправном предохранительном клапане и манометре.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать на котле с упущенной водой!

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

ПОДПИТКА ГОРЯЧЕГО КОТЛА С УПУЩЕННЫМ УРОВНЕМ ВОДЫ ПРИВЕДЕТ К ВЗРЫВУ!

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

При использовании котлов типа ПАР-Х,Х-0,9 следует пользоваться Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности серия 20 выпуск 16, введенных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. № 116.

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

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения по устройству, монтажу, эксплуатации и обслуживанию паровых котлов: ПАР-Х,Х-0,9.

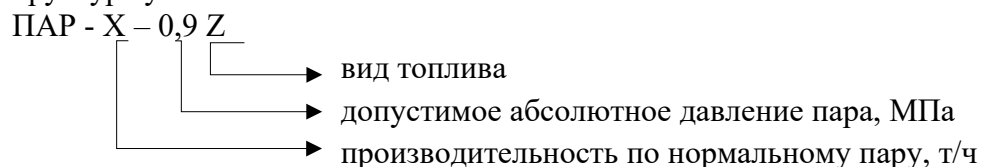
Лица, допущенные к эксплуатации и обслуживанию котлов данного типа, должны быть подробно ознакомлены с настоящим «Руководством по эксплуатации».

При монтаже, пуске и эксплуатации котла необходимо соблюдать требования настоящего руководства, действующих «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и должностных инструкций по видам работ.

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

Котлы ПАР-Х-0,9 поставляется для работы на различных видах топлива.

Структура условного обозначения:



Виды топлива могут быть:

ПО – печное топливо, (например по ТУ 38-101-656-76) или отработка;

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

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

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

Пример записи условного обозначения парового котла производительностью по нормальному пару 0,5 т/ч, допустимым абсолютным давлением 0,9 МПа, с жидким видом топлива (горелка блочная жидкотопливная): ПАР-0,5-0,9Ж.

Внимание! В связи с возможностью изменений, не ухудшающих работу изделия, внешний вид и конструктив котла может отличаться от котла, изображенного на первом листе.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.

1.1. Назначение изделия.

1.1.1. Котел паровой ПАР-Х-0.9Z (далее по тексту – котел или изделие) предназначен для получения пара с **абсолютным** давлением до 0,9 МПа (9 кг/см²) и температурой не более 175 °С.

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

1.2. Технические характеристики.

Основные параметры котлов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные параметры котлов

Наименование параметра	Модификация котла						ПАР-1,6-0,9	ПАР-2,0-0,9	ПАР-2,5-0,9
	ПАР-0,15-0,9	ПАР-0,3-0,9	ПАР-0,5-0,9	ПАР-0,75-0,9	ПАР-1,0-0,9	ПАР-1,6-0,9			
Производительность нормальному пару, пару не менее, кг/час	150	300	500	700	1000	1600	2000	2500	
Параметры пара: допустимое избыточное давление, МПа рабочее давление, МПа температура, °С,	0,8 Не выше 0,8 175								
Коэффициент полезного действия, %	90								
Выход на рабочий режим, не более, мин	20								
Топливо	ПО; Т; Ж; Г (Природный газ 20-360 mbar)								
Расход топлива: жидкое, т/ах, кг/ч природный газ, т/ах, м ³ /ч	10,5 12,7	21 24,6	30 33,9	45,9 57,8	66 83	112 135	168,4	175 212	
Объем, м ³ : Водяной Паровой	0,214 0,119	0,28 0,121	0,516 0,26	0,733 0,448	1,152 0,704	1,83 0,81	2,1 1,0	1,95 0,97	
Габаритные размеры (без горелки), не более, мм: длина ширина высота	1750 1350 1450	1900 1450 1550	2500 1750 1850	2850 1750 1850	3000 1750 2200	3500 2100 2400	3595 2270 2600	4000 2200 2600	
Масса без воды, не более, кг	800	1000	1700	2000	2400	3900	4500	5500	
Напряжение автоматики котла, В	220 (±10%)		380 (±10%)						
Частота, Гц	50								
Номинальный ток, А, не более	7,0								
Средний срок службы, лет	6								

1.3. Состав изделия

Изделие состоит из корпуса, блока управления, горелки, блока манометров, блока указателей уровня, блока датчиков уровня, предохранительных клапанов, блока подготовки воды и арматуры для подключения к сетям воды, канализации и пара.

1.4. Устройство и работа котла.

1.4.1 Устройство котла.

Устройство котла показано на рис. 1.

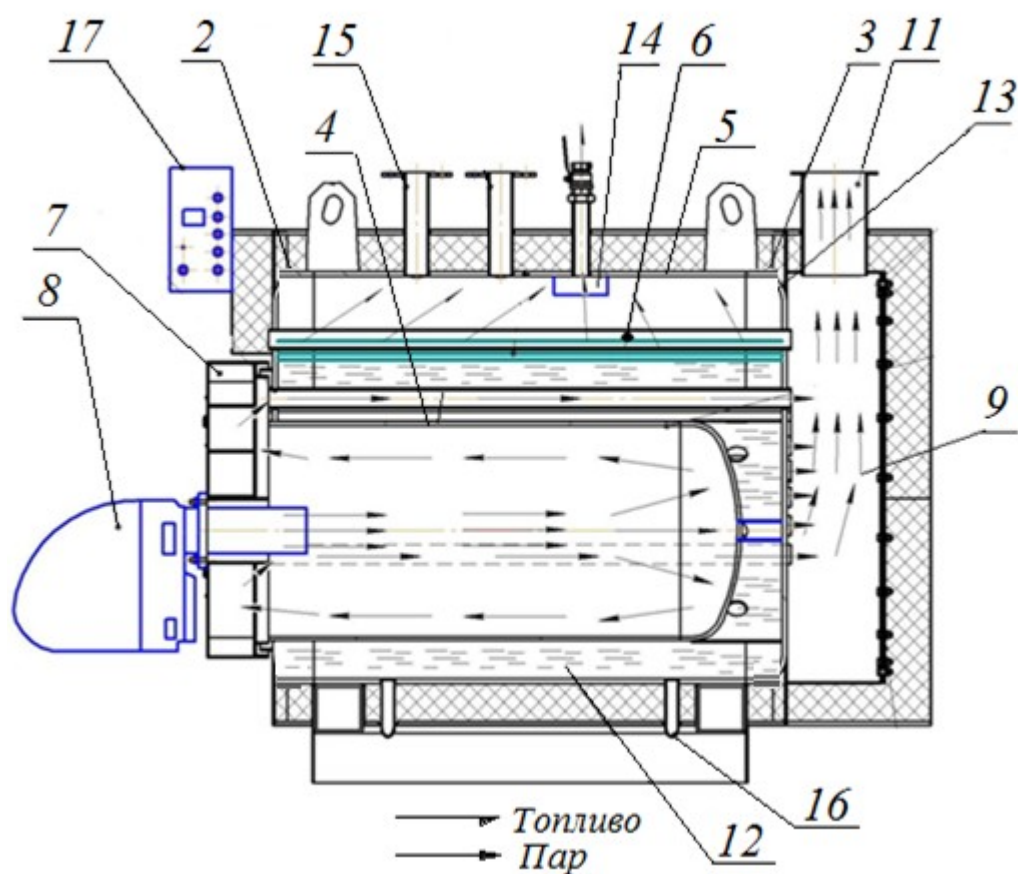


Рисунок 1-Устройство котла

Основой котла является корпус, представляющий собой объемный барабан сварной конструкции, состоящий из передней 2 и задней 3 стенок, внутренней 4 и наружной 5 обечайки. Внутренняя обечайка заглушена с задней стороны (правой на рисунке) и образует реверсивную топку.

В барабан вварены дымогарные трубы 6, образующие совместно с барабаном поверхность нагрева. С передней стороны крепится утепленная огнеупорным материалом дверь 7. На дверь крепится наддувная горелка 8 (опционально выбирает заказчик). Дверь вместе с горелкой может поворачиваться для обслуживания на петлях в любую сторону. При работе горелки пламя и дымовые газы направляются в топку, разворачиваются, возвращаются и направляются в дымогарные трубы. Из дымогарных труб газы собираются в дымовую коробку 9. Из дымовой коробки дымовые газы направляются в дымовой патрубок 11 и далее в дымовую трубу.

В твердотопливном котле дымовую трубу необходимо оснастить дымососом, который в комплект поставки не входит (устанавливает монтажная организация).

Вода 12 в котле нагревается от поверхности нагрева, преобразуется в пар, который собирается в верхней части котла 13. Образовавшийся пар через сепаратор пара 14 поступает на выход.

В верхней части котла вварен патрубок, к которому присоединяется предохранительный клапан 15, предохраняющий котел при аварийных режимах работы.

Для выполнения периодической продувки (избавления от шлама) служит продувочный вентиль 16. Он же служит для слива воды из котла.

Электрошкаф 17 служит для управления работой котла.

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

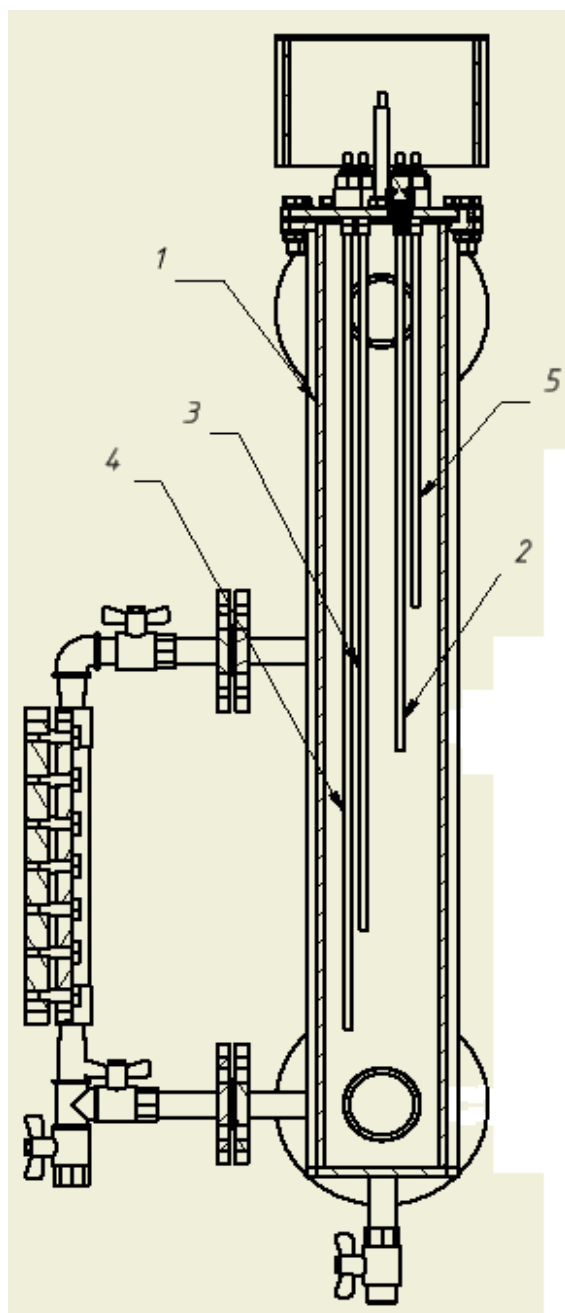


Рисунок 2-Блок контроля уровня.

Подача воды в котел производится насосом 1 блока подготовки воды (рис. 3).

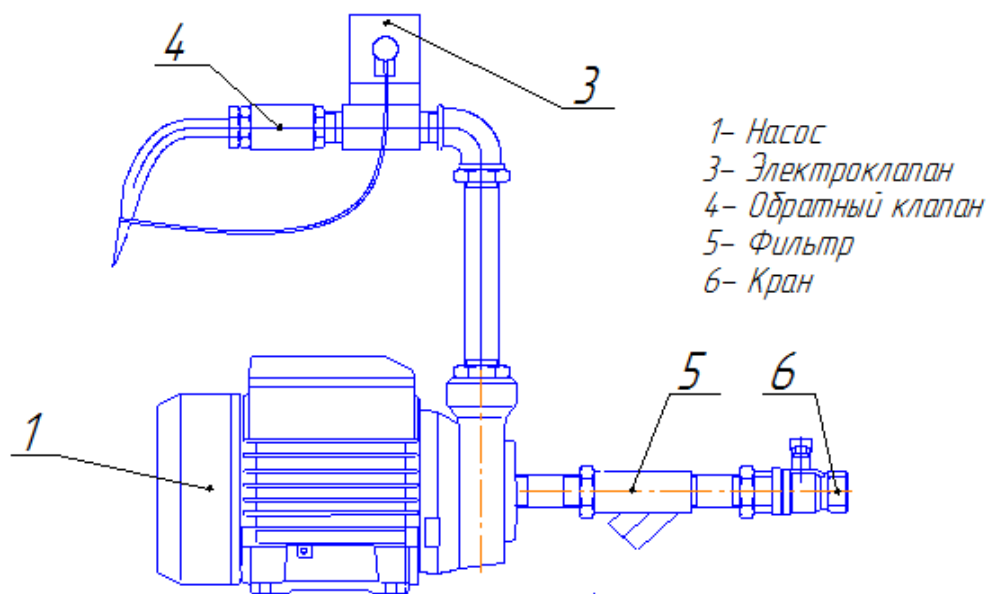


Рисунок 3-Блок подготовки воды.

Электромагнитный 3 и обратный 4 клапаны предотвращают возврат воды из котла. Работой котла управляет блок управления, схема которого приведена на рис. 4 а, б.

Принцип работы автоматики следующий - при выпаривании воды уровень ее в котле и корпусе датчика падает. При достижении водой нижнего уровня включается насос и электромагнитный клапан подачи воды в котел. Подача осуществляется до уровня верхнего электрода, при этом срабатывает реле KV4 (смотрите рисунок 4а и 4б), которое отключает насос М1 и электромагнитный клапан YA1, одновременно подключает электрод нижнего уровня. При работе котла уровень воды понижается, реле KV4 при этом питается через электрод нижнего уровня. Насос отключен. При опускании уровня воды ниже датчика нижнего уровня реле отпускает, включает насос и клапан. Вновь происходит подкачка до верхнего уровня.

В случае нарушения нормальной работы котла и резкого падения уровня воды до оголения электрода аварийного уровня, отпускает реле KV2, отключает горелку и включает звуковую и световую сигнализацию.

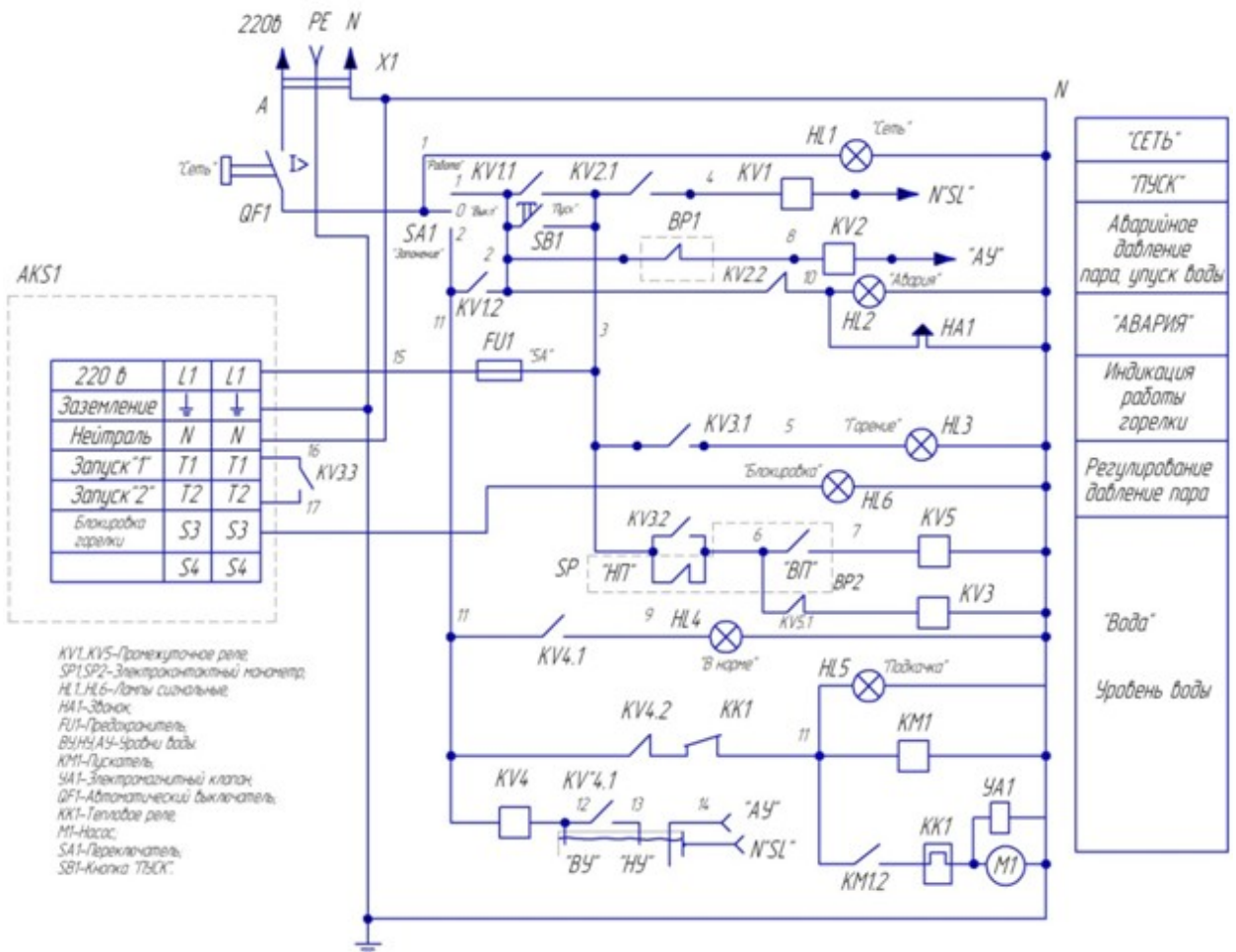


Рисунок 4а-Схема электрическая принципиальная для котлов ПАР-0,15-0,9; ПАР-0,3-0,9;

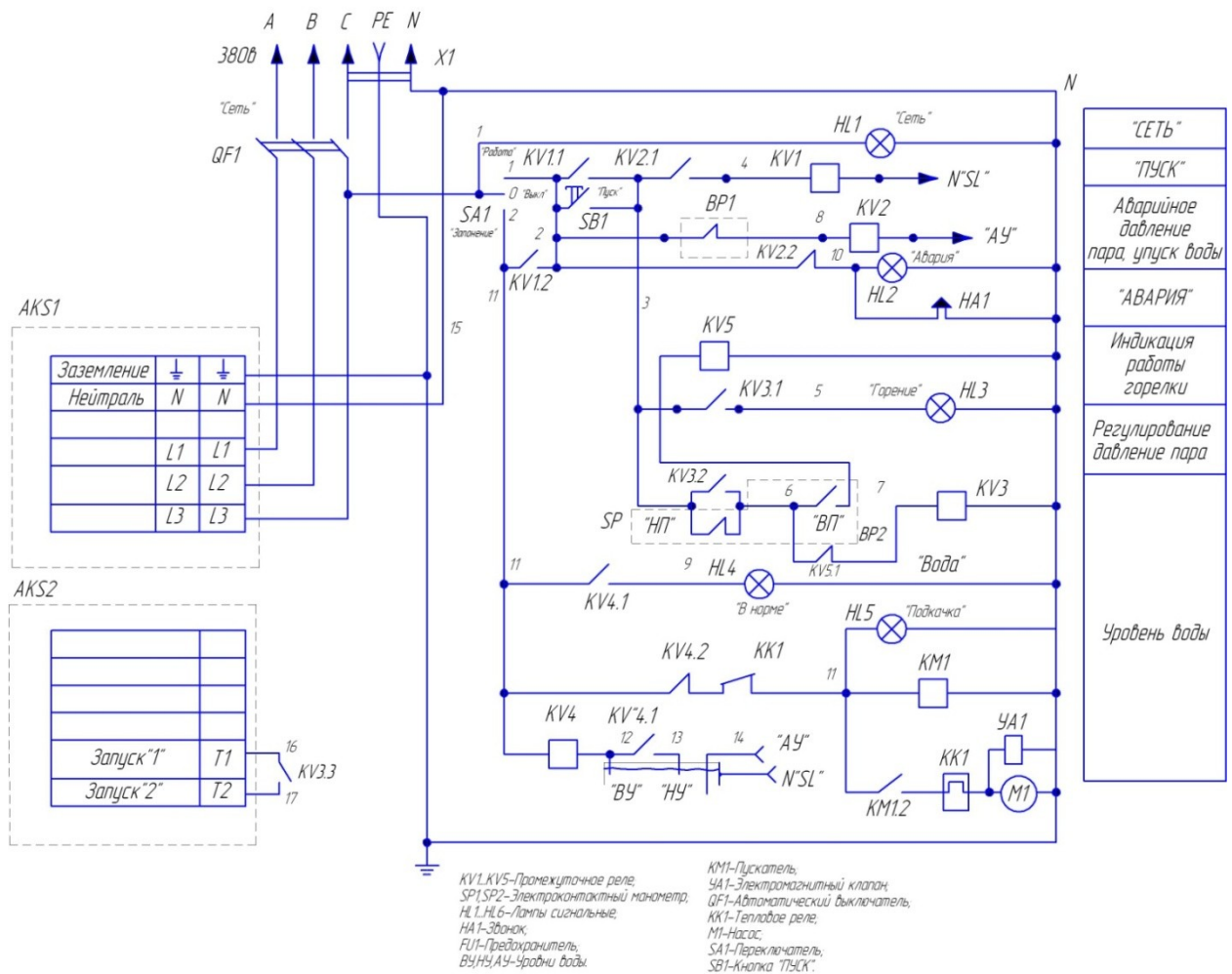


Рис. 46. Схема электрическая принципиальная для котлов ПАР-0,5-0,9, ПАР-0,75-0,9; ПАР-1,0-0,9, ПАР-1,6-0,9, ПАР-2,5-0,9.

Для визуального контроля за уровнем воды при работе котла предназначен указатель уровня воды. Котел комплектуется двумя указателями уровня. На корпусе указателя крепится планка-указатель верхнего и нижнего уровней воды и имеются запорные устройства, позволяющие производить продувку и очистку стекла указателя, не демонтируя его с котла.

Для управления котлом служит установленная на нем арматура. Паровой вентиль установлен на выходе из пароперегревателя и служит для отбора пара потребителем.

Вентиль продувочный 16 (см. рис 1) предназначен для удаления шлама, грязи при работе котла и слива воды по окончании работы.

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

1.4.2. Работа котла.

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

Процесс парообразования состоит в следующем: вода через систему водоподготовки подается в корпус котла. Вода соприкасается с теплообменными поверхностями камеры сгорания (топки) и конвективных пучков дымогарных труб, нагревается и испаряется. Полученный пар через сепаратор и вентиль отбора пара поступает к потребителю.

1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Изделие не комплектуется средствами измерения, инструментом и принадлежности. Для обслуживания используйте общетехнические средства измерения и инструмент: мультиметр, отвертка, ключи гаечные, ключ газовый.

1.6. Маркировка и пломбирование

Котел маркируется табличкой, приклепанной к задней стенке обшивки.

Котел не пломбируется. Могут быть опломбированы некоторые типы предохранительных клапанов и манометры.

1.7. Упаковка

Котел поставляется без тары, обернутый стрейч-пленкой. Документация находится в электрическом шкафу.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА

2.1. Эксплуатационные ограничения

Котел предназначен для эксплуатации в помещениях, климатическое исполнение – УХЛ, категория размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69.

Горелка должна подключаться к источнику электропитания через стабилизатор напряжения.

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

Некоторые узлы котла имеют высокую температуру, что может привести к ожогу. К таким узлам относятся: узел датчиков уровня, предохранительный клапан, дымовая труба и патрубок выхода пара. Следует избегать прикасаться этим узлам. Открывать и закрывать кран выхода пара необходимо в рукавицах!

Запрещается работать на котле с упущенной водой!

Запрещается работать при избыточном давлении пара в котле выше 0,8 МПа (8 кгс/см²), отмеченном красной чертой на циферблате манометра.

Категорически запрещается работать на котле при неисправном предохранительном клапане и манометре.

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

Подпитка горячего котла с упущенным уровнем воды приведет к взрыву!

При использовании паровых котлов типа ПАР-Х,Х-... следует пользоваться ПРАВИЛАМИ устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов.

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

Для паровых котлов требуется постоянный контроль качества воды.

Минимальный объем анализов воды:

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

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

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

Таблица №2 Показатели качества питательной воды

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

Примечания:

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

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

Таблица №3 Показатели качества котловой воды

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

Не следует забывать, что закачивать рекомендуется воду с повышенной температурой, поскольку в ней заметно уменьшается содержание растворенных газов O_2 и CO_2 , которые в противном случае попали бы в котел, где произошло бы их высвобождение, приводящее к повреждениям системы, которые не всегда можно своевременно отследить и ликвидировать.

Температура поступающей воды не должна быть ниже 60°C.

2.2. Подготовка изделия к использованию

2.2.1. Указание мер безопасности.

2.2.1.1. При монтаже и эксплуатации котла следует руководствоваться настоящим «Руководством по эксплуатации», «Инструкцией о мерах пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации теплогенераторов, паровых и водогрейных котлов с оборудованием работающих на твердом, жидком и газообразном топливе», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также «Правилами безопасности в газовом хозяйстве» и должностными инструкциями по видам работ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.1.11. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

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

2.2.2. Монтаж котла.

2.2.2.1. Помещения для котлов должны удовлетворять требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,8 МПа»).

2.2.2.2. Присоединительные размеры и нахождение точек присоединения к внешним коммуникациям указаны в приложении 1.

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

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

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

в) До задней стенки котла: 0,80 м.

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

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

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

С этими требованиями можно ознакомиться в подразделениях Пожарной службы.

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.2.4. Подсоединение питательной воды. Подающую линию питательной воды подсоедините к резервуару питательной воды или к водопроводу. В линию необходимо включить сетчатый фильтр грубой очистки и фильтр тонкой очистки. В зависимости от результатов анализа воды, используемой для запитки котла, установите систему водоподготовки. В соответствии с проектом подключите бак сбора конденсата (если он предусмотрен) и подогреватель воды.

Внимание! Подающая линия должна обеспечивать необходимый напор воды и производительность!

От качества воды, используемой для питания котла, зависит продолжительность его эксплуатации.

2.2.2.5. Подсоединение труб слива воды и конденсата из котла. Слив производится в канализацию. Необходимо учесть, что сливаемая вода является горячей и принять соответствующие меры. Желательно при этом иметь наблюдение за ходом слива. Направления выбросов котлов должны направляться таким образом, чтобы они не могли причинить ущерб людям, а сама точка выброса должна быть доступной для осмотра.

ВНИМАНИЕ! Незащищенные трубы слива являются потенциальным источником опасности.

2.2.2.6. Подключение предохранительных клапанов. Выбросы через предохранительные клапаны должны направляться таким образом, чтобы не нанести ущерба людям. Удостовериться в том, что между предохранительными клапанами и котлом отсутствуют какие-либо препятствия (отсекающие клапаны и т.п.). При монтаже необходимо убедиться в том, что произведена тщательная чистка впуска клапана и соединительной трубы.

Сливная труба должна обеспечивать прием всего стока предохранительного клапана, а диаметр этой трубы ни в коем случае не должен быть меньше диаметра выпускного отверстия клапана. К сливной трубе клапана подсоединить дренажную трубу для конденсата клапана.

За счет этого предотвращается возможность повреждения и блокировки затвора клапана из-за накопления конденсата.

2.2.2.7. Подключение паропровода. Производится к выходной арматуре котла. Прокладка паропровода выполняется с учетом требуемых уклонов. Паропровод необходимо утеплить.

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

За счет правильного соединения между горелкой, котлом и вытяжной трубой можно добиться значительного уменьшения расхода топлива, оптимизации процесса сгорания с

минимальным выбросом вредных веществ, а также эффективного предотвращения образования конденсата.

ВЫТЯЖНАЯ ТРУБА должна быть стойкой к высокой температуре и конденсату, иметь термоизоляцию, быть герметичной, содержать минимум инородных материалов, быть расположенной максимально вертикально, а также соответствовать размерам, требуемым действующими нормами. Необходимо предусмотреть лючки или съемные элементы для чистки.

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

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

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

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

2.2.2.9. Подключение электропитания. Производится в соответствии с правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Вблизи парового котла необходимо установить отключающий щиток, оснащенный защитными устройствами.

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

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

При запитке агрегата от электросети не допускается использование адаптеров, розеток или удлинителей.

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

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

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

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

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

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

Проверить внутреннюю и внешнюю герметичность системы подачи топлива.

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

Убедиться в том, что тип топлива соответствует типу котла.

2.2.2.12. Котельная должна иметь качественное освещение, позволяющее обеспечить нормальное наблюдение за работой оборудования.

2.2.2.13. Убедиться в том, что водопроводные трубы не используются для подключения заземления электрических или телефонных аппаратов. Они абсолютно не пригодны для подобного назначения, могущего вскоре привести к их повреждению.

2.3. Использование резервуара повторного возврата конденсата.

Для запитки котла возможно использование резервуара (емкости) повторного использования конденсата.

Объем емкости резервуара зависит от объема, производимого в час пара, а также от температуры повторно используемой воды.

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

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

В случае отсутствия системы повторного использования конденсата рекомендуется подогревать воду до температуры около 60°C с целью защиты котла от коррозии, возникающей из-за присутствия кислорода.

В случаях повторного использования полного объема конденсата необходимо обращать внимание на высоту напора, которая задается подающему насосу.

Если уровень воды в емкости превышает уровень воды в котле, то при остановке оборудования в условиях отсутствия давления может произойти переполнение котла.

Для того чтобы ситуация была под управлением, следует установить на впуске емкости электромагнитный клапан, который управляется вспомогательным контактом дистанционного выключателя насоса.

Внимание! При работе с емкостью возврата конденсата котел необходимо комплектовать специальным высокотемпературным насосом!

2.4. Подготовка котла к работе.

2.4.1. Проверьте готовность котла и всего оборудования к пуску.

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

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

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

2.4.5. 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.

2.4.6. Проверьте исправность и надежность заземления.

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

2.4.8. **Проверка аварийной сигнализации и блокировки горелки.** Откройте соответствующие по ходу воды вентили на системе водоподготовки котла. подайте напряжение на щиток управления котла. Включите вводной автомат QF1, загорится лампа «Сеть». Переключатель SA1 переведите в положение «РАБОТА», при этом загорается красная лампа «Авария» и горит звонок. Это означает, что уровень воды в котле ниже аварийного и работа на нем запрещена. Нажмите кнопку «Пуск», при этом горелка не должна запуститься. Переведите переключатель SA1 в положение «ОТКЛ».

2.4.9. **Первоначальное заполнение котла водой.** Откройте соответствующие по ходу воды вентили на системе водоподготовки котла. подайте напряжение на щиток управления котла. Включите вводной автомат QF1, загорится лампа «Сеть». Выберите переключателем SA2 используемый насос «1» или «2» и переведите переключателя SAS1 в положение «ЗАПОЛНЕНИЕ» - происходит заполнение котла водой, горит желтая лампа «Заполнение». После заполнения котла водой до верхнего уровня, наблюдаемого по стеклу указателя уровня, насос отключается, загорается зеленая лампа «Норма». Переключатель SA1 переведите в положение «ОТКЛ».

Убедитесь осмотром в отсутствии течей и подтеканий.

2.4.10. Подайте топливо на горелку. Убедитесь в герметичности присоединения топливопровода к горелке и топливному баку. При завоздушивании топливопровода продуйте его путем отворачивания гайки на линии подачи топлива к топливному насосу.

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.

2.5. Первый пуск и последующие проверки

2.5.1. После проведения предварительной проверки и заполнения котла необходимо проверить зажигание горелки. Для этого:

- заполнить котел в соответствии с п. 2.4.9;
- установить на рабочем манометре требуемый диапазон поддержания давления (например, 0,2- 0,4 МПа);
- проверить установку на аварийном манометре установку аварийного давления (на заводе устанавливается 0,84 МПа = 8,4 бар);
- открыть кран подачи топлива;
- перевести переключатель SA2 в положение «1» или «2»;
- перевести переключатель SA1 в положение «Работа». Нажать кнопку «Пуск». Загорается желтая лампа «Горение». По алгоритму розжига зажигается горелка.

По достижении заданного верхнего предела 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). При этом давление в котле снижается.

С понижением давления до нижнего предела электроконтактный манометр снова должен обеспечить включение горелки.

Периодически процесс включения-выключения повторяется- это нормальный режим работы котла. Уровень воды в котле при этом понижается. При понижении уровня воды до минимального подающий насос автоматически включается в работу, доводя уровень воды до верхнего рабочего.

2.5.2. Проверка защиты от превышения давления и блокировки горелки (выполняет изготовитель).

Эту проверку проводить с повышенной осторожностью!

Для проверки защиты:

- закрыть кран отбора пара;

- Установить на рабочем манометре верхний предел больше допустимого (например 1,05 максимально допустимого);

-включить котел и наблюдать за повышением давления. При увеличении давления до установленного на аварийном манометре котел (и горелка) отключается, загорается красная лампа «Авария» и звенит звонок. При нажатии кнопки «Пуск» горелка не должна включаться.

Внимание: При увеличении давления выше установленного на аварийном манометре немедленно выключить котел и устранить неисправность в системе безопасности котла!

После выполнения проверки необходимо вернуть установки рабочего манометра в диапазон допустимых давлений.

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

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

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

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

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

2.6. Порядок работы при эксплуатации котла.

2.6.1. Включение котла.

Убедитесь в наличии воды в котле по стеклу указателя уровня. Уровень воды должен быть не ниже «НУ». При необходимости произведите заполнение котла водой до уровня выше «НУ» в соответствии с п. 2.4.9.

Закройте кран отбора пара.

Откройте кран подачи питательной воды.

Откройте кран подачи топлива на трубопроводе перед горелкой;

Включите вводной выключатель подачи напряжения QF1 – загорится лампа «СЕТЬ». Переключатель SA1 режима на блоке управления поставьте в положение «РАБОТА». Нажмите и отпустите кнопку SB1 «ПУСК».

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

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

Горение продолжается до набора котлом давления верхнего предела, установленного на рабочем манометре. При наборе давления верхнего предела горелка отключается. Повторное включение горелки происходит при падении давления до нижнего предела НР. Далее процесс циклически повторяется. При необходимости автоматически включается насос и подкачивает воду до требуемого уровня.

2.6.2. Работа под нагрузкой.

Вентиль отбора пара открывается ПЛАВНО, обеспечивая прогрев паропровода и отсутствие гидравлических ударов.

В течение каждой смены необходимо проверить работу указателя уровня воды.

В процессе работы котла необходимо производить периодическую продувку котла. График продувки котла предоставляет пусконаладочная организация в соответствии с составом воды, используемой для запитки котла. В случае отсутствия такого графика рекомендуется один раз в час кратковременно (на 2-3 секунды) резко открыть и затем закрыть кран продувки котла.

Регулярная продувка котла позволит в значительной мере предотвратить накопление в котле шлака и накипи и тем самым продлить срок службы.

Каждую смену необходимо произвести проверку предохранительного клапана путем его ручного подрыва.

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

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

2.6.3. Отключение котла.

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

После этого необходимо:

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

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.

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

2.7. Возможные неисправности и методы их устранения. Действия в экстремальных условиях.

Внимание: Повторный запуск котла осуществляется после выяснения причин и устранения неисправности!

2.7.1. Автоматическая аварийная остановка горелки во время работы по одной из ниже перечисленных причин:

- погасание факела;
- вынос потенциала на электропроводный теплоноситель;
- предельные значения давления газа перед горелкой (давление газа низкое, давление газа высокое);
- давление воздуха в топке низкое;
- нет топлива;
- выдаётся световой сигнал «Блокировка» на блоке управления и на корпусе горелки загорается красная лампа индикации.

Необходимо устранить причину блокировки и повторно включить горелку. Наиболее частые причины блокировки: нет топлива, малое давление газа, засорение вентилятора горелки.

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

ВНИМАНИЕ! ЭТО ВАЖНО! Для повторного включения нажать и удерживать в течение не менее 10 сек кнопку желтого цвета на щитке управления горелкой. Затем кнопку на щитке управления горелкой отпустить. Далее процесс запуска должен произойти автоматически по описанной выше схеме. **Данную операцию повторного включения следует проводить не более двух раз подряд во избежание вспышки в топке из-за накопления в ней топлива, особенно дизельного топлива.**

Подробнее описание работы горелки “Lamborghini” и ее автоматики см. руководство по эксплуатации на горелку.

2.7.2. Автоматическая аварийная остановка котла по одной из причин:

- превышение предельного давления пара в котле;
- упуск воды из барабана котла;
- превышение уровня воды в котле выше допустимого;
- на двери щитка управления загорается лампа «АВАРИЯ» и подается звуковой и световой сигнал.

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

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

Основными причинами неисправности в работе котла могут быть:

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

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

2.7.3. Неисправности, наиболее вероятные в эксплуатации котла приведены в таблице №4

Таблица №4

Неисправность, внешнее проявление.	Метод устранения. Необходимые регулировки и испытания
Снижение паропроизводительности: -загрязнение поверхности нагрева котла нагаром, сажей; -наличие значительного слоя накипи на поверхностях нагрева.	Провести чистку газового тракта котла. Удалить накипь с поверхности нагрева химическим способом.
Утечка горячей воды через неплотности соединений.	Подтянуть резьбовые Соединения.
Утечка горячих газов или подсос холодного воздуха через неплотности соединений, уплотнений в крышках.	Заменить асбестовые уплотнения, подтянуть резьбовые соединения
Быстрое снижение уровня воды в котле: неисправен обратный клапан в системе водоподготовки.	Заменить клапан.
Пропуск воды продувочным вентилем.	Закрыть вентиль или заменить уплотнение (после остановки и охлаждения).
Возникновение трещин в сварных швах, разрушение металла из-за перегрева его от избытка накипи или упуска воды.	Остановить котел. Произвести ремонт с помощью сварки и произвести Гидравлические испытания давлением 1,1 МПа.
Водяной насос не подает воду в котел при работающем двигателе: - неисправен насос; -неисправен электромагнитный клапан -засорился магнитный преобразователь воды; -завоздушилась система водоподготовки; -израсходован запас воды в резервуаре	Смотреть руководство по эксплуатации насоса. Произвести ремонт электромагнитного клапана Снять магнитный преобразователь воды, разобрать, очистить и собрать. Удалить воздух, прокачивая систему. Наполнить резервуар водой.
Нечеткое включение водяного насоса: покрылись накипью, илом поверхности электродов датчиков уровней	Очистить электроды мелкой наждачной бумагой .
Потемнело стекло рамки указателя уровня, плохо виден уровень воды.	Отвернуть болты рамки и прочистить стекло ершом.
Неисправность электроконтактных манометров (разбито стекло, стрелка не доходит до нуля во время продувки при сообщении с атмосферой).	Заменить стекло, прочистить каналы, регулярно осуществлять продувку.
Выкипание воды (резкое бурление и колебание уровня воды в рамке указателя уровня жидкости), скопление в котле грязи, пены, масла.	Регулярно продувать, тщательно производить очистку и промывку котла. Питатель котел чистой водой.

<p>Неисправности предохранительного клапана вследствие износа поверхности клапана, пропускание пара при нормальном рабочем давлении.</p>	<p>Притереть седло клапана.</p>
<p>Запах газа и/или несгоревших продуктов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить герметичность оборудования подачи топлива (если оно газообразное); - проверить герметичность вытяжного контура (люк, фланец горелки, камера дымовых газов, соединение котла с вытяжной трубой);
<p>Насос не качает или качает слишком медленно.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить температуру воды запитки, а также высоту подачи, обеспеченную насосом; - проверить, не являются ли клапаны частично закрытыми или засоренными; - убедиться в том, что впускная труба воды котла не засорена налетом.
<p>Горелка не зажигается.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить электрические соединения; - проверить регулировку подачи топлива; - убедиться в отсутствии повреждений и в чистоте системы подачи топлива, а также в отсутствии в ней воздуха; - проверить правильность формирования искр, воспламеняющих горелку, а также работу оборудования горелки; - проверить срабатывание аварийных сигналов котла; - проверить калибровку регулирующего реле давления.
<p>Горелка включается как нужно, но отключается в течение короткого промежутка времени.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить высоту пламени, калибровку забора воздуха и работу аппарата горелки.
<p>Горелка с трудом поддается регулировке и/или работает неэффективно.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить чистоту горелки, котла, соединения между котлом и вытяжной трубой и самой трубы; - проверить герметичность вытяжного контура (люк, фланец горелки, короб дымовых газов, сочленение между котлом и вытяжной трубой) - проверить устойчивость притока топлива и фактическую мощность, развиваемую горелкой; - проверить возможное наличие накипи и произвести химическую промывку.
<p>Котел быстро загрязняется копотью.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - проверить регулировку горелки (анализ дымовых газов); - проверить качество топлива; - проверить тягу в вытяжной трубе (возможность закупорки) и чистоту воздуховода горелки (наличие пыли).

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

Перед любыми работами:

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

3.1 Удаление накипи

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

Отрицательные факторы влияния воды на паровой котел

НАКИПЬ

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

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

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

Ситуация ухудшается за счет еще одного элемента – кремния, растворимость которого уменьшается с повышением температуры и варьируется в зависимости от концентрации щелочей. Вместе с другими осаждающимися веществами кремний образует очень стойкий налет, консистенция которого увеличивается с повышением рабочей температуры котла.

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

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

Щелочная промывка или «кипячение».

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

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

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

КОРРОЗИЯ

Проблема коррозии в котле является сложной и многогранной.

Эта проблема, главным образом, связана со следующими элементами:

- углекислый газ, который высвобождается в ходе реакций преобразования солей, присутствующих в воде при ее нагреве (при этом следует помнить, что с повышением температуры растворимость углекислого газа понижается);
- свободный кислород, всегда присутствующий в воде, содержание которого уменьшается с возрастанием температуры, но никогда не достигает нуля;
- физико-химические характеристики воды;
- взвешенные твердые частицы или загрязнения, присутствующие в воде.

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

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

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

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

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

Проблема «загрязнения пара»

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

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

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

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

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

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

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

При его эксплуатации предусмотрено:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1), выполняемое через 240 часов работы;
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2), при круглогодичной работе, выполняемое через 1440 часов работы;
- сезонное техническое обслуживание (СТО), выполняемое ежегодно в конце отопительного сезона (при сезонной работе котла).

3.2 Эксплуатация электрического блока управления

Предусмотрено:

- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание №2 (ТО-2).

Периодичность обслуживания блока управления соответствует периодичности обслуживания котла.

3.3 Перечень работ, выполняемых по видам технического обслуживания

Перечень приведен в таблицах № 5, №6, №7, №8, №9, №10.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО).

Таблица №5

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
Перед началом работы:		
1	Проверить наличие воды в котле и баке подпитки	Уровень воды в котле должен быть между указателями верхнего и нижнего уровня рамки.
2	Проверить состояние наружных креплений	Ослабление не допускается. Обратить особое внимание на заземление.
3	Произвести подрыв предохранительного клапана	Один раз в сутки произвести подрыв клапана тягой на 2-3 секунды.
4	Произвести ЕТО горелки	
5	Слить конденсат из пароперегревателя	
ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ:		
1	Проверить герметичность топливной системы	Утечка топлива не допускается
2	Проверить герметизацию крышек, топчного люка и дымовой трубы	Пропуск газов не допускается
3	Проверить герметичность водяной системы и паропровода	Утечка воды и пара не допускается
4	Проверить качество сгорания топлива	Пламя должно быть ярким, соломенного цвета, а уходящие газы бесцветными
5	Произвести продувку котла	Каждый час или по графику
6	Произвести продувку указателя уровней	Каждую смену
7	Произвести подрыв предохранительных клапанов	Каждую смену. Должен обеспечиваться свободный выход пара
В конце работы:		
1	Очистить от пыли и грязи наружные поверхности горелки, блока управления, контрольно-измерительных приборов	Поверхности должны быть чистыми
2	Слить конденсат из пароперегревателя	

Техническое обслуживание № 1 (ТО-1)

Таблица №6

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
1	Выполнить все операции ЕТО	
2	Очистить от накипи электроды датчика уровней	Наличие накипи не допускается.
3	Выполнить операции ТО-1 горелки и блока управления.	Смотреть техническое описание горелки и блока управления.

4	Проверить надежность наружных креплений, обратив особое внимание на заземление.	Ослабление не допускается.
5	Провести затяжку контактных соединений	Обеспечение надежного контакта соединений
6	Проверить исправность органов управления, сигнализации, коммутации и защиты	Не допускаются механические повреждения, гудение магнитной системы, искрение контактов, нагрев катушек реле
7	Проверить правильность работы блока управления во всех режимах	Все исполнительные органы должны срабатывать в соответствии с техпроцессом

Техническое обслуживание № 2 (ТО-2)

Таблица №7

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

Сезонное техническое обслуживание (СТО)

Таблица №8

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования
1	По окончании отопительного сезона выполнить операции ТО-2	
2	Произвести консервацию котла (см. раздел 3.3.)	
3	Перед началом отопительного сезона расконсервировать котел	
4	Произвести наладку котла (см. пункт 3.5, 3.6)	
5	Запустить котел согласно требованиям п.3.7.	

Профилактический осмотр и ремонт электрооборудования

Таблица №9

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

№	Содержание работ и методика проведения.	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления.
1	Проверить визуально состояние арматуры, при необходимости произвести замену	Обрывки, сколы, трещины не допускаются. Должно обеспечиваться свободное вращение.	
2	Прочистить при необходимости: -краны рамки указателя уровня и датчики уровней -трубопровод импульсной линии к электроконтактному манометру	Проходные отверстия кранов должны быть очищены. Проходные сечения трубопроводов должны быть очищены.	Комплект инструмента, проволока диаметром 1-2 мм

3.4 Проверка исправности узлов котла

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

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

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

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

3.4.2. **Периодическая продувка.** Производится в соответствии с рекомендациями, выданными пусконаладочной организацией.

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

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

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

Важно производить продувку резким открытием крана, при этом давлением выбрасывается осадок, скопившийся в нижней части котла. **Ориентировочно рекомендуется производить продувку в течении 2-3 секунд каждый час работы котла.**

3.4.3. **Проверка работы манометров котла.** Выполняется ежедневно. Следует: установить трехходовой кран манометр в положение, когда манометр сообщается с атмосферой. Манометр должен показать «0». Затем установить кран в рабочее положение, когда манометр соединен с котлом. Манометр покажет давление в котле. Манометр должен изменять показания плавно, а не скачками (что является признаком неисправности).

3.4.4. **Проверка работоспособности регулятора уровня.** Производится еженедельно следующим образом. Котел, заполненный водой, включается в соответствии с п. 3.7.1. Открывается кран продувки и сливается вода из котла. При понижении уровня воды до минимального «Мин» включается насос. Закройте кран продувки. Насос продолжает работу, пока не будет достигнут уровень «Макс».

3.4.5. Испытание на срабатывание аварийного сигнала минимального уровня. Производится еженедельно следующим образом. Котел, заполненный водой, включается в соответствии с п. 3.7.1. Выключатель горелки перевести в положение «OFF». **В этом случае горелка при этом испытании не включается.** Открывается кран продувки и сливается вода из котла. При понижении уровня воды до минимального «Мин» включается насос. Продолжаем сливать воду, пока не сработает аварийная сигнализация, загорится красная лампа «Авария» и зазвонит звонок, котел отключится.

После этого испытания котел необходимо заполнить водой в режиме «ЗАПОЛНЕНИЕ» и включить выключатель горелки в положение «ON».

Внимание. Если аварийная сигнализация не сработала, необходимо отремонтировать систему контроля аварийного уровня.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Очистка от накипи

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

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

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

4.2. Сварочные работы

Для устранения повреждений котла (трещины в металле, в сварочных швах) используйте сварку в соответствии с рекомендациями «РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ РД 153-34.1-003-01 СВАРКА, ТЕРМООБРАБОТКА И КОНТРОЛЬ ТРУБНЫХ СИСТЕМ КОТЛОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ МОНТАЖЕ И РЕМОНТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ (РТМ-1с) Москва ПИО ОБТ 2002»

5. ХРАНЕНИЕ

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

5.2. При постановке на кратковременное хранение:

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

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

Продувка производится следующим образом:

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

5.4. При длительном хранении возможно заклинивание насоса. Это не является неисправностью. Необходимо снять крышку вентилятора на приводном электродвигателе и повернуть двигатель на небольшой угол.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

7. УТИЛИЗАЦИЯ

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

При утилизации вредные для здоровья и окружающей среды вещества не образуются.

