

УКРАИНА
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОТЛОЗАВОД «КРИГЕР»



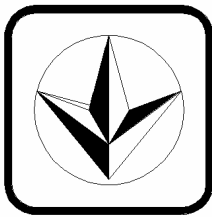
**ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
КВМ030-00.00.000-02 ИЭ**

Котел отопительный водогрейный

КВМ(а) – 0,30-02

теплопроизводительностью 0,30 МВт

ТУ У 28.2 – 13568630.009 - 2003



UA 103



РОСС RU.0001.11AE86

***Спасибо Вам за то, что Вы
остановили выбор на продукции нашего завода!***

Уважаемый потребитель!

Оглавление.

1. Введение.
2. Назначение.
3. Технические характеристики.
4. Устройство и принцип работы котла.
5. Электрооборудование.
6. Указания мер безопасности.
7. Порядок установки, указания по монтажу.
8. Подготовка к работе.
9. Порядок работы.
10. Указания по эксплуатации.
11. Техническое обслуживание.
12. Инструмент и принадлежности.
13. Сведения о рекламациях.
14. Учет работы.
15. Учет неисправностей.
16. Учет технического обслуживания.
17. Правила транспортирования.
18. Гарантийные обязательства.
19. Сведения о консервации и упаковке.
20. Сведения о замене составных частей.
21. Сведения о ремонте.
22. Особые отметки.
23. Сменный журнал котельной.

Приложения.

1. Котел КВм(а)-0,30-02. (на 8 листах).
2. Котел КВм(а)-030-02. Схема электрическая принципиальная, спецификация (на 3 листах).
3. Панель управления (1 лист).
4. Котел КВм(а)-030-02. Схема гидравлическая (1 лист).
5. Инструмент и принадлежности (на 2 листах).
6. Схема строповки. (1 лист).

1. Введение.

1.1 Настоящая инструкция по монтажу и эксплуатации объединяет следующие документы:

- техническое описание;
- инструкция по эксплуатации;
- инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия.

2. Назначение.

2.1. Котёл отопительный водогрейный КВМ(а)-0,30 (в дальнейшем котёл), изготовленный в соответствии с ГОСТ 10617; НПАОП 0.00-1.26 и ТУ У 28.2-13568630.009-2003, работающий на твёрдом, сыпучем и газообразном видах топлива, с рабочим давлением воды 0,4 МПа (4,0 кгс/см²), температурой до 95°C, предназначен для теплоснабжения зданий и сооружений различного назначения и устанавливается в котельных, оборудованных системами водоподготовки и топливоподачи.

2.2. Условное обозначение котла:

Котёл отопительный водогрейный КВМ(а)-0,30-02 ТУ У 28.2-13568630.009-2003 (с ручной подачей твёрдого топлива).

3. Технические характеристики.

Таблица 1

Наименование параметра или размера	Величина параметра или размера
Номинальная теплопроизводительность, МВт	0,30
Виды топлива и их теплота сгорания, МДж/кг (ккал/кг)	Дрова – 12193 (2910) Горфобрикет – 16760 (4000) Бурый уголь – 7668 (1830) Каменный уголь (ср.) – 25978 (6200)
Количество растопочного топлива (дров) на одну растопку, кг	30
Максимальная температура воды на выходе котла, °С	95
Минимальная температура воды на входе котла, °С	60
Активная поверхность нагрева, м ²	10,44
Рабочее давление воды, МПа, не более	0.40
Количество воды, циркулирующей через котёл при $\Delta t=25^\circ\text{C}$, м ³ / час	10,3
Объём теплоносителя, м ³	0.9
Температура уходящих газов при наличии воздухоподогревателя, °С, не менее	160
Номинальное давление воздуха перед котлом, Па, не более	780
Номинальное разрежение за котлом, Па, не более	350
Содержание оксидов углерода в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, мг/м ³ , не более - при работе на твёрдом топливе	2000
Аэродинамическое сопротивление котла, Па, не более	100
Время растопки, ч, не более	1
Масса котла (без воды), кг, не более,	2920

Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	2165
- ширина	1610
- высота	2050
Установленная безотказная наработка, час, не менее	3200
Коэффициент полезного действия, %, не менее	
- при работе на твёрдом топливе	80
- при работе на сыпучем топливе	77
- при работе на газоподобном топливе	90
Удельное потребление эл. энергии при номинальной теплопроизводительности, кВт/МВт, не более	10.4
Удельный расход условного топлива при номинальной теплопроизводительности, т/МВт (т/Гкал)	0,144 (0,168)
Удельная материалоемкость, т/МВт, не более	
- по металлу	11.6
Расход топлива, кг/час:	
• Уголь (ср.)	42
• Бурый уголь	160
• Дрова и их отходы	85
• Торфобрикеты	62
• Газ, м ³ / час	30
Уровень звука, Дб, не более	80
Время срабатывания защитных устройств, сек., не более	3
Напряжение сети	380В; 50Гц
Потребляемая мощность, кВт, не более	3.0

Примечание.

1. В процессе производства котла, в его конструкцию могут быть внесены не принципиальные изменения и усовершенствования без отражения в настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации.

2. Для работы котла используется топливо с суммарной влажностью не более 50%.

3. При сжигании бурого угля теплопроизводительность котла должна быть не менее 0.75 МВт, КПД не менее 70%.

4. Работа котла на твердом топливе и дровах допускается при следующих ограничениях:

- диаметр дров не более 250 мм , длинна не более 1000 мм.
- максимальный размер кусков твердого топлива 80 мм.

- **Сжигание дров или другого топлива за пределами футерованной части топочной камеры ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

5. Для предотвращения разрушения теплоизоляции нижней дверцы прямое воздействие на неё пламени **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

6. Качество сетевой подпиточной воды водогрейного котла должно соответствовать требованиям ГОСТ2874-82, «Правилам устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0.07МПа (0.7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 95°С» НПА ОП 0.00-1.26-96 и СН и П II-35-76.

Качество сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов нормируется по следующим показателям:

№ п/п	Показатель	Температура до 100 °С
1	Карбонатная жесткость, мг-екв/кг	0,7
2	Растворенный кислород, мг/кг	0,1
3	Свободная углекислота, мг/кг	-
4	рН	-
5	Взвешенные вещества, мг/кг	5
6	Остаточная общая жесткость (допускается в закрытых системах водоснабжения), мг-екв/кг	0,1
7	Масла и нефтепродукты, мг/кг	0,1

Водный режим должен обеспечивать работу котла без повреждения его элементов вследствие отложений накипи и шлама или в результате коррозии металла. Выбор способов обработки воды для питания котла и подпитки системы отопления должен производиться специализированной (проектной, наладочной) организацией. Эксплуатация котлов без докотловой обработки воды запрещается.

4. Устройство и принцип работы котла.

4.1. Устройство котла.

4.1.1 Основание котла 7 (см. приложение 1, рис.1-3) представляет собой сварную конструкцию и включает в себя: зольник 57, сборную колосниковую решетку 58 и подколосниковую зону 59 для подачи дутьевого воздуха. Сзади предусмотрена дверца для осмотра и очистки подколосниковой зоны.

4.1.2 Колосники выполнены из жаростойкого чугуна и имеют отверстия для дутья.

4.1.3 Корпус котла 43 конструктивно представляет собой топку, ограниченную металлической обечайкой 44, выложенной с внутренней стороны огнеупорным кирпичом 45, нижнего 46 и верхнего 47 пучка труб конвективной части котла. В задней стенке котла и обечайки имеются отверстия 48 для вторичного дутья и патрубков 49 с присоединительным фланцем для установки газовой горелки.

4.1.4 Нижняя часть топки ограничена основанием котла.

4.1.5. При неподключенной газовой горелке присоединительный патрубок закрывается теплоизолированной заглушкой 8.

4.1.6. Для осмотра и чистки топки и трубных пучков спереди котла предусмотрены теплоизолированные дверцы 51 и 52. В нижних дверцах для наблюдения и контроля над процессом горения расположено смотровое окно 53.

4.1.7 Переходник дымовых газов 54 состоит из внутреннего и наружного кожухов с теплоизоляцией. С правой и левой сторон переходника расположены технологические дверцы 55 для его осмотра и удаления золы и сажи. Одновременно они выполняют функцию взрывного клапана. Данные дверцы закрываются защитными щитками 50. Переходник соединяет нижний и верхний трубные пучки и обеспечивает переход дымовых газов из одного в другой.

4.1.8. После вентилятора 11 расположен распределитель дутьевого воздуха с регулируемыми заслонками. Он предназначен для распределения и регулирования дутьевого воздуха в первичную и вторичную зоны топки.

4.1.9. Корпус котла теплоизолирован и закрыт декоративной обшивкой.

4.1.10. Шибер дымохода 13 с регулируемой заслонкой предназначен для регулирования разряжения за котлом.

4.1.11. Воздухоподогреватель 12 с вмонтированным прямоточным циклоном соединен с вентилятором 11 гибкой трубой из нержавеющей стали 17. Гибкая труба закрепляется при помощи

хомутов крепления трубы 18. Прямоточный циклон соединяется с емкостью для сбора золы 16 гибкой трубой из нержавеющей стали 14. Труба закреплена при помощи хомутов крепления трубы 15. С дымососом 2 воздухоподогреватель соединяется гибкой трубой из нержавеющей стали 20. Гибкая труба закреплена хомутами крепления трубы 21.

4.1.12 Для контроля за работой котла предусмотрен пульт УКС 36, приборы и датчики КИП и А (смотри приложение 2).

4.2. Принцип работы котла.

4.2.1. Загрузка топлива в топку котла, а также удаление золы и шлака производится вручную через нижнюю дверцу. Образующиеся летучие остатки неполного сгорания догорают в зоне вторичного дутья.

4.2.2 Дымовые газы из топки попадают в нижний и верхний пучок дымогарных труб, отдавая своё тепло воде, поступают в дымоход и с помощью дымососа 2 по шиберу дымохода 13, через воздухоподогреватель с прямоточным циклоном 12 попадают в дымовую трубу.

4.2.3 Подогретый воздух из воздухоподогревателя 12 по гибкой трубе из нержавеющей стали 17 вентилятором 11 подаётся через распределитель под колосниковую решетку и по отверстиям в колосниках поступает в топку. В зону дожига воздух подается по отверстиям 48.

4.2.4 Теплоноситель (вода) подается в водяную рубашку котла через подводящий трубопровод, омывает внутренние её поверхности, поверхности перегородок и обечайки, нижний 46 и верхний 47 пучки дымогарных труб газохода и, нагреваясь до заданной температуры, через патрубков поступает в отопительную систему.

4.2.5. До розжига котёл должен быть заполнен водой.

Давление и температура воды замеряются на входе в котёл и на выходе из котла. Для контроля давления и температуры воды, на котле установлены приборы автоматики (см. приложение 2).

Подключение к электросети приводов осуществляется через пульт УКС (управления, контроля и сигнализации) 36, смонтированного на котле.

5. Электрооборудование.

5.1 Управление котлом и его защитные функции осуществляются пультом управления, контроля и сигнализации (УКС).

5.2 Пульт УКС предназначен для управления, включения (выкл.) электродвигателей, приёма информации от датчиков безопасности, включения тревожной сигнализации, а также для защиты электродвигателей от перегрузок.

При аварийных параметрах [понижении разряжения в топке, повышении температуры воды выше допустимой, давлении воды на входе в котёл ниже (выше) нормы, открывании нижней дверцы] котла происходит отключение электродвигателей и подаётся световая и звуковая сигнализация.

5.3 Описание электрической схемы котла (схема электрическая принципиальная - см. приложение 2).

Электрическая схема состоит из следующих функциональных узлов:

- Пульт управления А1, где размещены:
 - плата печатная режимов А1.1 с установленными на ней светодиодами VD4-VD7 и резисторами R1-R4
 - таймер-термометр «ТРЦ» А1.2
 - плата печатная параметров А1.3 с установленными на ней светодиодами VD8-VD11 и резисторами R11-R14.
 - Тумблеры SA1-SA6 со встроенными светодиодами и резисторы R5-R10.
 - Кнопка-грибок SA8 «Аварийный останов».
- Щит управления А2, где размещены:
 - предохранители FU1, FU2
 - трансформатор Т1

- выпрямитель VD1
- реле K1, K2 с защитными диодами VD2, VD3
- преобразователь частоты A2.1 с потенциометром R15 и тумблером MT1
- пускатели KM1...KM3 с термореле KK1...KK3
- автоматический выключатель QF1
- смонтированный блок управления горелкой БУС-М.

Пульт управления А1 и щит управления А2 смонтированы в одном корпусе шкафа управления, который находится на корпусе котла.

- Зонд RK1, датчики SK1, SK2, SK3 установлены на выходном патрубке котла; RK2, SK4, SK5, SQ1, HA1 – на корпусе котла, SK6 – на входном патрубке котла. Двигатели M1...M4 смонтированы на соответствующих узлах.

5.3.2. Схема управления предусматривает работу котла:

- на твёрдом (сыпучем) топливе;
- от газовой горелки.

5.3.3. Режим работы при комбинированном исполнении котла выбирается переключением тумблера SA1 «Горелка – Топливо».

5.3.4. В схеме управления предусмотрены ручной и автоматический режимы. Режим выбирается переключением тумблера SA2 «Автомат – Ручной».

Верхняя и нижняя границы температур устанавливаются на ТРЦ (паспорт ТРЦ). Также на ТРЦ можно включить таймер (0...3 часа), с помощью которого оперативно контролировать динамику температурного режима на выходе из котла, автоматическую остановку котла по окончании установленного времени таймера (паспорт ТРЦ).

5.3.5. Схема предусматривает световую сигнализацию:

- «Сеть» – присутствие напряжения ;
- «Работа» – штатное состояние функционирования;
- «Нагрев» – наличие факела при работе на горелке;
- «Авария» - аварийная ситуация, которая заключается в срабатывании термореле KK1...KK3 защиты двигателей, нарушении работы горелки, выключения реле K2, что контролирует аварийные параметры:
 - «Рв.н»- давление воды на выходе из котла ниже нормы;
 - «Рв. в» - давление воды на выходе из котла выше нормы;
 - «Тв. в» - температура на выходе из котла выше нормы;
 - «Разреж. низ» – разрежение в топке низкое.

При выключении K2 включается также звуковая сигнализация (HA1) и выключаются вентилятор, шнек.

- «Горелка» – работа от горелки,
- «Автомат» – работа в автоматическом режиме.
- «Насос» - включение циркуляционного насоса.
- «Дымосос» – включение дымососа.
- «Вентилятор» – включение вентилятор.
- «Шнек» - включение шнека.

5.3.6. Зонд RK1 и ТРЦ контролируют температуру воды на выходе из котла, регулируют теплопроизводительность. Датчик SK1 контролирует параметр «Рв.н»; датчик SK2 - «Рв. в»; SK3 - «Тв.в»; SK4 – разрежение низк.; SK5 – «давление воздуха низкое»; SK6 – «проток воды мал». Конечный выключатель SQ1 автоматически выключает вентилятор при открытии дверей топки.

5.3.7. Защиту двигателей выполняет термореле KK1...KK3; трансформатора Т1 и цепей управления – предохранитель FU1, цепей низкого напряжения – FU2. Аварийное выключение всей электросхемы – выключатель QF1.

5.3.8. После монтажа котла, перед запуском в эксплуатацию, необходимо провести осмотр всего электрооборудования, измерить сопротивление изоляции отключенных двигателей. Сопротивление должно быть не ниже 0.5 МОм.

5.3.9 Датчик протока SK6 монтируется по отдельному заказу. В его отсутствие все проводники в схеме с номером 54 имеют номер 29.

Внимание!

При внесении изменений в схему электрическую принципиальную без согласования с производителем, последний за работу электрооборудования не отвечает!

5.3.10 Принципиальная электрическая схема и перечень элементов в приложении 2 данного руководства.

5.4. Описание работы принципиальной электрической схемы

5.4.1. В исходном состоянии через котел циркулирует вода, значения давления воды, разряжения в дымоходе, температуры воды соответствуют допустимым, люк закрыт, кнопка SA8 «Аварийный останов» отжата. Поэтому датчики давления воды низкого SK1 и высокого SK2, датчик превышения температуры выше допустимого значения SK3, датчик отсутствия разряжения SK4 замкнуты, SK6 – замкнуты. Датчик закрытия люка SQ1 и датчик низкого давления воздуха SK5 разомкнуты. Все тумблеры SA1-SA7 находятся в выключенном состоянии. При этом отключенный тумблер SA2 «руч./авт.» блокирует работу A1.2 по замкнутой цепи 10-SA2.1-2. Отключенный тумблер SA3 в сумме с отключенным тумблером SA4 либо тумблером SA5 блокируют работу датчика SK1 «давление воды высокое» по замкнутой цепи 26-SA3.2-SA4.2-25-2 либо 26-SA3.2-SA5.2-25-2. Отключенный тумблер SA6 блокирует работу релейного выхода сигнализации аварии блока A2.1 по замкнутой цепи 14-SA6.2-29. Таким образом «цепь датчиков аварий» = «14-A2.1.«RA»-A2.1.«RC»-54- SK 6-29-SK4-28-SK3-27-SK2-26-SK1-25-A1.3-2» замкнута.

5.4.2. При включении выключателя автоматического QF1 трехфазное напряжение 380 В поступает на разомкнутые контактные группы пускателей электромагнитных KM1-KM3 и однофазное напряжение 220В (фаза A1) через предохранитель FU1 по цепи 19 на первичную обмотку трансформатора T1, на вход питания A1.2 xp1.1, на катушки электромагнитных пускателей KM1 и KM2, на нормально-разомкнутую группу контактов K1.1 реле K1, на питание цепей управления вентилятором горелки. Также однофазное напряжение 220В (фаза C1) поступает на цепи питания частотного преобразователя A2.1.

5.4.3. Цепь C1-A2.1.L2-A2.1.L1-N замкнута, частотный преобразователь A2.1 включен и готов к работе.

5.4.4. Цепь 19-T1-N замкнута, поэтому на выходе T1 есть переменное напряжение 24В а после предохранителя FU2 на выходах (+) и (-) диодного моста VD1 возникает выпрямленное напряжение 24В, которое поступает в цепи 1 (+24) и 2 (-24). Цепь 1-VD4-R1-2 замкнута и светит светодиод «сеть».

5.4.5. Цепь 1-K2-«цепь датчиков аварий» замкнута (см.5.4.1.) и реле K2 «нет аварий» срабатывает. Цепь 1-VD5-R2-3-K2.1-2 замкнута и светит светодиод «работа».

5.4.6. Цепь 19- SA8.1-53-A1.2.xp1.1-A1.2.xp1.2-N замкнута, прибор ТРЦ включен и готов к работе.

5.4.7. При нажатии кнопки «руч./авт.» SA2 снимается блокировка выходов ТРЦ A1.2.xp1.7 и A1.2.xp1.8 разрывом цепи A1.2.xp1.7-10-SA2.1-2-A1.2.xp1.8. Цепь 1-SA2(светодиод)-R6-SA2.2-2 замкнута и светит светодиод «руч./авт.».

5.4.8. ТРЦ показывает температуру воды и управляет нагревом воды, замыкая A1.2.xp1.7 с A1.2.xp1.8. При этом замыкается цепь 1-K1-10-A1.2.xp1.7-A1.2.xp1.8-2 и срабатывает реле K1 «нагрев». В ручном режиме (SA2 «руч./авт.» отжат) цепь 10-SA2.1-2 замкнута (см 5.4.1.) и реле K1 включено независимо от состояния ТРЦ. Также ТРЦ показывает температуру дымовых газов.

5.4.9. Информацию о температуре воды ТРЦ принимает с датчика RK1 по цепи A1.2 xp2.8–21- RK1-22-A1.2.xp2.9.

5.4.10. Информацию о температуре дымовых газов ТРЦ принимает с датчика RK2 по цепи A1.2.xp2.6–23-RK2-24-A1.2.xp2.7.

5.4.11. При нажатии кнопки «шнек» SA6 и включенном K1 (см 5.4.5.) замыкается цепь управления частотного преобразователя A2.1: A2.1.«+15»-12-SA6.1-11-K1.2-30-SA7-31-A2.1.«LI2» и на выходах A2.1 «U», «V», «W» появляется переменное трехфазное напряжение 220В, которое поступает на двигатель вращения шнека М4 по цепям 50, 51, 52. Одновременно размыкается SA6.2 и снимается блокировка с релейного выхода сигнализации аварии частотного преобразователя A2.1.(см 5.4.1.). Цепь 1-SA6(светодиод)-R10-9-A2.1.D0-A2.1.0V-2 замкнута (Выход A2.1.D0 – открытый коллектор относительно выхода A2.1.0V, запрограммированный на открытие при нормальной работе блока A2.1) и светит светодиод «руч./авт».

5.4.12. частота напряжения на выходах A2.1 «U», «V», «W» (скорость вращения шнека) регулируется потенциометром R15 путем подачи на A2.1.«AI1» постоянного напряжения от 0В до +5В относительно A2.1.«0V».

5.4.13. Фазировка напряжения на выходах A2.1 «U», «V», «W» изменяется переключением тумблера SA7 при остановленном шнеке. При этом размыкается цепь A2.1.«+15»-12-SA6.1-11-K1.2-30-SA7-31-A2.1.«LI2» и замыкается цепь A2.1.«+15»-12-SA6.1-11-K1.2-30-SA7-32-A2.1.«LI1»

5.4.14. При нажатии кнопки «горелка» SA1 и включенном реле «нет аварий» K2 замыкается цепь 19-SA1.1-18-K2.3-39-БУСМ.xs1.1 и питание 220В подается на блок управления и сигнализации горелок БУС-М. Цепь 1-SA1(светодиод)-R5-SA1.2-2 замкнута и светит светодиод «горелка».

5.4.15. При нажатии кнопки «насос» SA3 замыкается цепь 19- SA8.1-53-КМ1-КК1.1-15-SA3.1-N, срабатывает электромагнитный пускатель КМ1 и трехфазное напряжение 380В поступает на двигатель насоса. Одновременно размыкается SA3.2, блокирующий работу датчика SK1 (см 5.4.1.). Цепь 1-SA3(светодиод)-R7-6-КМ1.2-2 замкнута и светит светодиод «насос».

5.4.16. При нажатии кнопки «дымосос» SA4 замыкается цепь 53-КМ2-КК2.1-16-SA4.1-N, срабатывает электромагнитный пускатель КМ2 и трехфазное напряжение 380В поступает на двигатель дымососа. Цепь 1-SA4(светодиод)-R8-7-КМ2.2-2 замкнута и светит светодиод «дымосос».

5.4.17. При нажатии кнопки «вентилятор» SA5, включенных реле «нагрева» K1 и реле «отсутствия аварий» K2 замыкается цепь 19- SA8.1-53-К1.1-20-К2.2-34-КМ3-КК3.1-33-SQ1-17-SA5.1-N, срабатывает электромагнитный пускатель КМ3 и трехфазное напряжение 380В поступает на двигатель вентилятора. Цепь 1-SA5(светодиод)-R9-8-КМ3.2-2 замкнута и светит светодиод «вентилятор».

5.4.18. При одновременном нажатии кнопок «насос» SA4 и «вентилятор» SA5 размыкаются SA4.2 и SA5.2, блокирующие работу датчика SK1 (см 5.4.1.)

5.4.19. Если срабатывает любой (незаблокированный) (см 5.4.1, 5.4.7, 5.4.11, 5.4.15, 5.4.18) датчик из «цепи датчиков аварий» (см5.4.1), эта цепь размыкается и отпускается реле «нет аварий» K2. При этом размыкаются контактами K2.2 цепь питания КМ3 (см.5.4.17) и контактами K2.3 цепь питания БУС-М (см 5.4.14). Также при включенном дымососе (SA4.1 нажат) и включенном тумблере «горелка» SA1 либо включенном реле нагрева К1 замыкается одна из цепей 19- SA8.1-53-SA1.1-18-K2.3-35-НА1-16-SA4.1-N либо 19- SA8.1-53-К1.1-20-К2.2-35-НА1-16-SA4.1-N. В результате звенит звонок НА1.

5.4.20. Параллельно датчикам SK1, SK2, SK3, SK4 подключены светодиоды сигнализирующие об авариях VD8, VD9, VD10, VD11 с балластными резисторами соответственно R11, R12, R13, R14. Если срабатывает один из аварийных датчиков (размыкается), он разрывает цепь питания реле K2. В образовавшемся разрыве оказывается соответствующий светодиод с балластным резистором. Ток текущий по цепи «светодиод»-«балластное сопротивление»-«реле K2» достаточен для свечения светодиода но недостаточен для удержания реле K2 во включенном состоянии.

5.4.21. При отпуске реле «нет аварий» K2 либо при срабатывании любого из тепловых реле КК1, КК2, КК3 замыкается соответствующая цепь 2-K2.1-5 или 2-КК1.1-5 или 2-КК2.1-5 или 2-КК3.1-5 и сигнал «авария» отображается на светодиоде VD7.

6. Указание мер безопасности.

6.1 Котёл должен быть смонтирован с соблюдением всех требований НПАОП 0.00-1.26-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0.07МПа (0.7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 115°С» и инструкции по монтажу.

6.2 Ремонт, очистку и осмотр котла разрешается производить после соответствующего инструктажа при отключении котла по воде, топливу, электроэнергии.

6.3 При работе вентилятора дутья без воздухоподогревателя, всасывающий патрубок вентилятора должен иметь защитную сетку.

6.4. Перед началом работ с использованием приставной лестницы необходимо обеспечить устойчивость лестницы, убедившись осмотром или испытанием в том, что она не может соскользнуть с места или случайно сдвинуться.

В случае выполнения работ с приставных лестниц на высоте более 1.3 м должен применяться страховочный пояс, соответствующий требованиям ГОСТ 12.4.89 и ДНАОП .1.1.10-1.07-01.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Производить сварочные работы во время работы котла, а также при наличии топлива в топке, устройстве подачи топлива.
- Заклинивать предохранительные клапана, работать с неисправными или неотрегулированными клапанами.
- Оставлять дверцу-клапан переходника без фиксации.
- Производить работы в топочной камере, имеющей температуру больше 60°С.
- При работе котла открывать технологические дверцы при включенном вентиляторе дутья.
- Добавлять жидкое топливо в топку при розжиге и работе котла. Растопку производить только факелом.
- Находиться в зоне выброса газов из взрывного клапана (дверцы) переходника дымохода.
- Пользоваться при монтаже, ремонте и обслуживании котла переносным светильником напряжением выше 12 В.
- Зажигать факел в топке котла без предварительной её вентиляции.
- Применять рычаги и ударные инструменты для открытия (закрытия) задвижек и вентиляей.
- Включать вентилятор дутья и дымосос без ограждения вращающихся частей.
- Производить смазку подшипников во время работы механизмов.
- Начинать работу при незаземленном оборудовании.
- Работа котла при давлении теплоносителя меньше 0,1 МПа.
- Пользоваться неисправным инструментом и принадлежностями.
- Взрывной клапан должен иметь защитный короб для отвода избыточных газов, устанавливаемый в соответствии с проектом котельной.
- Производить растопку котла без предварительной вентиляции в течении 3÷5 мин, особенно при работе на газообразном, жидком топливе ,буром угле и торфобрикете.

7. Порядок установки и указания по монтажу.

7.1. Требования к месту установки.

7.1.1 Требования к помещению котельной согласно «Правил устройства и безопасности эксплуатации паровых и водогрейных котлов» НПАОП 0.00-1.26-96, СНиП II-35-76.

7.1.2 Котел и емкость для золы устанавливаются в здании котельной на бетонном фундаменте (см. прил.1 рис.9) в соответствии с проектом котельной (дымосос рекомендуется размещать за пределами помещения котельной под навесом).

7.1.3 Место установки необходимо обеспечить грузоподъемными механизмами для монтажа котла.

7.2. Котел и его составные части поступают без упаковки.

7.3. Указания по монтажу.

7.3.1 Монтаж котла должен производиться специализированной организацией в соответствии с общими правилами техники безопасности, НПА ОП, СНиП, требованием паспортов и инструкций, контрольно – измерительных приборов и приборов автоматики.

7.3.2 Котёл является полносборным, поэтому его монтаж производится на подготовленный фундамент типа “плита”, на закладные детали.

7.3.3 Монтаж котла осуществляется на основании проекта, выполненного специализированной организацией.

7.3.4 Погрузочно-разгрузочные работы с котлом должны проводиться краном грузоподъёмностью 15 т со строповкой за специальные 4 скобы.

(Схема строповки – см. приложение 6).

7.3.5. Перед монтажом котла необходимо ознакомиться с настоящим руководством.

7.3.6. Монтаж проводится по схеме согласно прил.1 рис.1.

7.3.7. Установить котел на подготовленный фундамент в соответствии с проектом котельной, НПА ОП, ДНА ОП, СНиП и закрепить на закладных деталях.

7.3.8. Установить вентилятор дутья и соединить его с распределителем воздуха через фланец прокладкой из асбестовой нити диаметром 3 мм.

7.3.9. Собрать шибер дымохода и воздухоподогреватель со встроенным циклоном и закрепить его с использованием хомутов 5. Соединить патрубки воздухоподогревателя с трубой газохода котла, вентилятором, дымососом и емкостью для золы при помощи гибких труб и хомутов для их крепления.

7.3.10. Короба газохода должны быть соосны и стыки надёжно уплотнены во избежание подсоса воздуха, что может привести к уменьшению разряжения и ухудшению работы котла. Разряжение измеряется тягонапорометром (не входит в комплект поставки).

7.3.11. Произвести теплоизоляцию воздухоподогревателя базальтовым утеплителем БСТВ толщиной 50мм.

7.3.12. Произвести монтаж трубопроводов согласно гидравлической схемы (прил.4) и проекта котельной с установкой запорной и предохранительной арматуры.

7.3.13. Установить контрольно-измерительные приборы (КИП).

7.3.14. Произвести монтаж электрооборудования и автоматики безопасности согласно (прил.2) настоящего руководства.

7.3.15. Произвести подключение гидросети котла к системе питания и слива котельной.

7.4. Проверка качества монтажа.

7.4.1. После окончания монтажа котла необходимо:

- проверить правильность сборки составных частей и котла в целом;
- произвести подтяжку всех резьбовых соединений, убедиться в наличии прокладок;
- опробовать работу механизмов и элементов управления котла;
- произвести испытание гидросистемы на прочность и плотность;
- промыть гидросистему котла;
- произвести настройку автоматики безопасности котла;
- оформить удостоверение о качестве монтажа (организация, производившая монтаж).

7.4.2 Правильность сборки составных частей и элементов проверять путем сличения с тех. документацией, поставляемой с котлом.

7.4.3 Опробование механизмов и элементов управления необходимо производить согласно указаниям настоящего руководства.

7.4.4 Испытание гидросистемы котла на прочность и плотность соединений проводить в следующем порядке:

- заполнить котел водой, открыв задвижки на входе и выходе из котла (см. прил. 4);
- осмотреть котел при статическом давлении воды: течи не допускаются;
- устранить обнаруженные неплотности в соединениях;

- нагрузить систему котла гидравлическим давлением, согласно проекта котельной, но не менее 0,4МПа (4.0 кгс/см²) в течении не менее 10 мин. с температурой воды 5⁰С < t_в⁰С < 40⁰С.

Примечание: котел в сборе считается выдержавшим гидравлические испытания, если не обнаружено трещин, признаков разрыва, течи, слезок и потения на основном металле и сварных соединениях, остаточных деформаций.

7.4.5. Промыть гидросистему котла, заполнив его водой согласно п. 7.4.4. и через сливной кран производить слив воды до прекращения выхода загрязнений.

7.5. Пробный пуск котла.

7.5.1. Перед растопкой котла необходимо:

- ознакомиться с назначением органов управления и безопасности котла;
- убедиться, что гидросистема котла полностью заполнена водой и подсоединена к потребителям;
- освободить котел и его составные части от посторонних предметов и мусора, оставшегося после монтажа;
- убедиться в закрытии технологических дверец;
- открыв нижнюю дверцу, уложить в топочную камеру растопочный материал и при помощи факела разжечь его.

7.5.2. Растопить котел согласно рекомендациям раздела 9.6 «Растопка котла» настоящего руководства, загрузив 30-40 кг топлива.

7.5.3. Дождаться окончания горения.

7.5.4. После полного остывания котла устранить выявленные неисправности и отклонения от нормы и уплотнить места выбивания газа.

7.6. Передача котла для использования по назначению.

7.6.1 Котел после монтажа на месте эксплуатации должен быть принят заказчиком с составлением акта приемки котла в эксплуатацию и указанием результатов гидравлического испытания, проверки котла в смонтированном виде.

7.6.2 Котёл должен быть **зарегистрирован** в местных органах Госнадзорхрантруда до пуска в работу.

8. Подготовка котла к работе.

8.1. В период подготовки к розжигу необходимо:

8.1.1. Произвести работы по подготовке к пуску котла в соответствии с паспортом и данным руководством.

8.1.2. Проверить исправность топки, газоходов, обмуровки, взрывных клапанов.

8.1.3. Проверить наличие тяги.

8.1.4. Произвести продув манометра и установить 3^х-ходовые краны в рабочее положение.

8.1.5. Произвести заполнение котла водой, контролируя выход воды из водопробного крана.

8.1.6. Проверить отсутствие в топке и газоходах посторонних предметов.

8.1.7. Проверить положение арматуры на котле.

8.2. Проверить готовность котла и оборудования к пуску.

8.3. Проверить правильность присоединения котла к водяным сетям, газоходу котельной, системе топливоподачи.

8.4. Проверить наличие, исправность и срок годности КИП, целостность пломб на них.

8.5. Проверить исправность арматуры, взрывных и предохранительных клапанов. Арматура с ручным приводом должна быть закрыта.

8.6. Проверить крепление трубопроводов и оборудования, подтянуть гайки креплений.

8.7. Проверить наличие термометров, манометров согласно гидравлической схемы котельной, надёжность их установки.

8.8. Проверить присоединение котла к отопительной системе: герметичность затяжки болтов фланцевых соединений, подключить пульт управления к электросети.

8.9. Проверить, закрыты ли все вентили (задвижки), осмотреть всю арматуру, обнаруженные неплотности в сальниках, прокладках устранить, открыть рычажные предохранительные клапана.

8.10. Приоткрыть задвижку на входе воды в котёл, не допуская при этом падения воды в системе.

8.11. Поочерёдным открыванием дренажных вентилях произвести продувку котла в течение 15÷30 секунд.

8.12. По манометрам перед сетевыми насосами и после котла убедиться в наличии циркуляции.

8.13. В журнале сделать запись о проделанных подготовительных мероприятиях: «Котёл осмотрен. Контрольные и рабочие краны закрыты. Котёл готов к вентиляции».

8.14. Проверить наличие питания на щите автоматики.

8.15. Проверить наличие масла в гильзах термометров.

8.16. Проверить состояние сетевых насосов, включить их на короткое время при закрытых заглушках. Опробовать работу дымососа и вентилятора дутья.

8.17. Включить циркуляционный насос, открыть вентиль на входе, заполнить котел водой, удалить воздух. Продуть манометры.

8.18. Открыть задвижку на выходе воды из котла, установить необходимый расход воды и давления.

8.19. Перепад давлений воды на котле должен быть не более 0,025 МПа (0,25 кгс/см²).

8.20. Провентилировать топку и газоход котла в течение 10 мин., включив дымосос и вентилятор дутья.

8.21. Подготовку к работе системы автоматики провести по рекомендациям п.5 данного руководства.

8.22. Контроль процесса горения осуществляется визуально через смотровое окно с откидной крышкой, расположенной на нижней передней дверце котла.

9. Порядок работы котла.

9.1. Эксплуатация котла допускается только при наличии в котельной системы докотловой водоподготовки, которая обеспечивает необходимую карбонатную жесткость подпиточной воды в соответствии с «Правилами» и СНиП II-35-76.

9.2. В котельной должен быть заведён журнал по водоподготовке для записей результатов анализов воды.

9.3. В случае, если эксплуатация котла ведётся без системы водоподготовки, изготовитель ответственность за работу котла не несёт.

9.4. При эксплуатации котла должны строго соблюдаться правила пожарной безопасности и правила техники безопасности.

9.5. В начале каждой смены необходимо записывать температуру горячей и обратной воды, время подпитки системы водой, время запуска и остановки котла, сведения о вынужденном прекращении его работы, время продувки.

9.6. Растопка котла.

9.6.1. Перед растопкой тщательно проверить:

- исправность топки и газоходов, запорных и регулирующих устройств;
- исправность контрольно-измерительных приборов, дымососа и вентилятора, а также наличие естественной тяги;
- заполнение котла и системы водой;
- нет ли пропусков воды через фланцы и арматуру;

- нет ли заглушек на питательной и спусковой линиях;
- отсутствие в топке и газоходах людей или посторонних предметов;
- отсутствие трещин, вмятин на наружных поверхностях нагрева котла;
- наличие напряжения на электрошите котла;
- проверить качество закрытия и герметичность дверей, при необходимости откорректировать их посредством специальных регуляторов;
- проверить работу циркуляционных насосов, проконтролировав хорошую циркуляцию воды в котле;

Проверка исправности манометра, а также заполнения котла водой должна проводиться в рукавицах, с целью исключения ожогов обслуживающего персонала.

Запрещается пуск в работу котлов с неисправными арматурой, питательными приборами, автоматикой безопасности и средствами противоаварийной защиты и сигнализации.

9.6.2. Провентилировать топку и газоходы в течение 10-15мин путём открытия дверей топки, или включением дымососа и вентилятора дутья при закрытых дверцах.

9.6.3. Убедившись в исправности оборудования, в сменном журнале оператор должен сделать запись о сдаче и приёме смены, времени начала растопки котла.

9.6.4. Если при растопке котла, была обнаружена неисправность оборудования, то принимающий смену оператор должен сделать об этом запись в сменном журнале и поставить в известность об этом лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов для принятия им соответствующего решения по данному вопросу и дачи необходимого указания оператору.

9.6.5. При растопке котла оператор должен:

- Производить растопку котлов только при наличии распоряжения, записанного в сменном журнале лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов, или заменяющим его лицом. Оператор должен быть заблаговременно предупреждён о времени растопки котла.
- При растопке котла необходимо обеспечить равномерный прогрев его частей. Применение при растопке котла, работающего на твёрдом топливе, легковоспламеняющихся материалов (бензина, керосина) запрещается.
- Подтягивание болтов, лазов, люков во время растопки котла производить с большой осторожностью, только нормальным ключом, без применения удлиняющих рычагов и в присутствии лица, ответственного за содержание котлов в исправном состоянии и безопасную эксплуатацию котлов.

Для запуска установки действовать следующим образом:

- Включить главный выключатель и проверить наличие напряжения в сети.
- Включить циркуляционный насос для предупреждения образования конденсата в камере сгорания.
- Установить выключатель в положение «Автоматическая работа» и проверить, чтобы направление вращения двигателей было верным и соответствовало указанию стрелки.
- Загрузить растопочный материал из сухих колотых дров в топку.
- Подложить под топливо пропитанную соляной тряпку или бумагу.
- Используя факел произвести розжиг и закрыть дверцу.
- Включить дымосос и через смотровое окно наблюдать за горением.
- Убедиться в устойчивом горении топлива.
- Произвести первую загрузку основного топлива.
- Отрегулировать количество первичного и вторичного воздуха, необходимого для поддержания равномерного горения.

9.6.6. При заполненном котле включить трубопроводы теплосети.

9.6.7. Включить один из насосов, обеспечив циркуляцию воды только внутри котельной.

9.7 Котел имеет следующие режимы работы:

- ручной;
- автоматический.

Порядок установки и перехода с одного режима на другой см. п 6.3.4.

9.8. Приступить к загрузке топлива в ручном режиме, добиваясь оптимального процесса горения регулировкой подачи воздуха в зону колосниковой решетки и дожига. Вести растопку медленно, размещая топливо ровным слоем по всей решётке, только после того, как разгорится растопка.

9.9. Следить за работой котла, не допускать перегрузки колосниковой решетки.

9.10. В период пуска котла температуру обратной воды до 60⁰С возможно поднять за счет рециркуляции воды в котельной при временном отключении котельной от теплосети.

9.11. Внимательно следить за температурой воды по термометру. При подъёме температуры воды в котле до 60...70⁰С, выпустить из котла воздух, осторожно поднимая рычаг предохранительного пружинного клапана.

9.12. Следить за процессом розжига котла, загрузкой топлива и выходом на режим. Пульсация давления воздуха и газов, а также дымление должны отсутствовать.

Температура воды и уходящих газов за котлом должны расти. В период пуска котла, при температуре обратной воды ниже 50⁰С, возможно образование конденсата и его течи из газоходов, а также запотевание стен шахты, что ухудшает розжиг. Для устранения течей конденсата необходимо поднять температура обратной воды выше 60⁰С за счёт рециркуляции воды в котельной и временного отключения котельной от теплосети. Рекомендуется для первой загрузки использовать более сухие виды топлива.

9.13. Убедиться в выходе котла на режим. Для перехода на номинальный режим необходимо увеличить разрежение за котлом, а затем добавить первичный воздух до установления в топке давления воздуха порядка 650...700 Па.

9.14. Для уменьшения нагрузки необходимо уменьшить количество первичного воздуха, а затем снизить разрежение за котлом.

9.15. Удаление золы из топки и зольника основания производится по мере накопления.

9.16. Для остановки котла прекратить загрузку топлива, выключить дутьевой вентилятор, уменьшить разрежение за котлом. Оставшееся топливо выжечь при номинальном разрежении. Удалить золу из котла. Выключить дымосос. После охлаждения котла произвести полную чистку топки и удалить остатки продуктов сгорания из котла, почистить переходник дымовых газов котла, колосниковую решетку и передний зольник.

9.17. Сжигание топлива.

Всякое твёрдое топливо состоит из горючей и негорючей частей (влага, зола и др.).

Топливо начинает гореть только после того, как оно нагреется до определённой температуры. Например, торф начинает гореть при температуре около 250⁰С, дерево – при 300⁰С.

Различают топливо короткопламенное и длиннопламенное. Длиннопламенное топливо (дрова, торф, волынский уголь) содержит в себе смолистые и летучие вещества, которые при нагревании выделяются и загораются в первую очередь, а затем загорается и остаток топлива, называемый коксом.

Сжигание длиннопламенного топлива сложнее, чем короткопламенного, так как из него после заброски в топку свежего топлива выделяется большое количества газов, требующих при сгорании значительного объёма топки. Кроме того, газоходы быстрее покрываются нагаром, что приводит к снижению тяги и теплопроизводительности котла.

Надо следить, чтобы в топочное пространство не попадал холодный воздух, понижающий температуру. Поэтому загрузочную дверку при набрасывании топлива следует открывать на короткое время.

При установившихся параметрах дутья и тяги горение регулируют увеличением или уменьшением слоя топлива. Толщина слоя топлива зависит от величины кусков. Через крупные куски легче проходит воздух, поэтому слой надо держать толще, при мелких кусках – тоньше. Влажное топливо начинает гореть не сразу, а после того, как подсохнет, поэтому его следует забрасывать более тонким слоем.

Наиболее полное горение топлива зависит от количества поступающего воздуха к горящим кускам и газам, находящимся в топочном пространстве. Поэтому тягу следует тщательно регулировать. Недостаток воздуха при одной и той же тяге может быть от увеличения слоя

топлива, при заброске более мелкого топлива, зашлаковке колосников или при образовании большого слоя шлака на них. Избыток воздуха при одной и той же тяге может оказаться при уменьшении толщины слоя топлива, например, если кочегар запоздал с заброской топлива.

При регулировании горения топлива в топке надо помнить, что пережог топлива происходит как при недостатке воздуха, проходящего через слой топлива, так и при его избытке.

Для обеспечения полного и равномерного сгорания топлива и регулирования горения с нормальным количеством воздуха требуется непрерывное и внимательное наблюдение за топкой, слоем топлива, дутьём и тягой. Сжигание отдельных видов топлива имеет свои особенности, изложенные ниже.

9.18. Сжигание бурого угля.

Бурый уголь – длиннопламенное топливо с большим содержанием влаги, около 20% золы, до 3% серы. Куски легко разламываются на части и превращаются в трудносжигаемую мелочь. Такой уголь, особенно влажный, способен самовозгораться, поэтому его следует оберегать от дождя.

Бурый уголь сгорает быстрее антрацита, поэтому загружать его в топку и расшуровывать там требуется чаще. Это отражается на работе котла, т.к. холодный воздух, поступающий через загрузочную дверку, охлаждает топку. При сжигании бурого угля следует обеспечить поступление воздуха только через топливную подушку (через колосники), этот воздух частично расходуется на сжигание летучих смолистых частиц. Очередные загрузки топлива должны делать быстро, не допуская охлаждения топки холодным воздухом.

Вентиляторное дутьё воздуха под колосниковую решетку в значительной степени улучшает процесс сгорания топлива, повышает при этом его температуру и ускоряет загорание вновь заброшенного угля. При этом открывание загрузочной дверки для пополнения топлива почти исключает попадание холодного воздуха из котельной в топку.

9.19. Чистить топку следует периодически по мере засорения, через определённые промежутки времени (в зависимости от вида топлива).

Промежуток времени между чистками, зависящий также от степени теплонапряженности работы топки и вентилятора, колеблется в пределах 6...12 часов (т.е. при форсированной работе котла 3-4 раза в сутки, а при нефорсированной – 2).

Перед чисткой топку предварительно пускают на прогар для выжигания в ней угля настолько, чтобы обеспечить чистку и оставить запас раскалённого топлива, потребного для разжигания после чистки. Тягу при чистке уменьшают так, чтобы не было выхода газов в котельную. Вентилятор выключить. При чистке топки раскалённое топливо сгребают в конец колосниковой решётки, подрезают шлак на передней части топки и проталкивают его к загрузочной дверке, откуда выбрасывают лопатой. Затем раскалённое топливо перемещают на очищенное место и повторяют операцию. После очистки колосниковой решётки топливо разравнивают по всей её площади и прибавляют тягу (открывают шибер на газоходе) и дутьё. Когда уголь разгорится, на него набрасывают ещё слой и вновь увеличивают дутьё. Чтобы уголь лучше разгорался, первый его слой должен быть из некрупных кусков. Не рекомендуется форсировать топку в первый час горения, т.к. может получиться жидкий шлак и залить отверстия в колосниках.

Провалившийся в поддувало шлак следует заливать водой и после окончательного остывания, удалять из него. Поддувало очищают по мере накопления золы и провала, но не реже одного раза в смену. Чистить топку надо быстро, особенно в сильные морозы, т.к. система отопления при чистке сильно охлаждается. При чистке топки нельзя долго задерживать раскалённое топливо на колосниках без дутья, во избежание их прогара. Не допускаются сильные удары ломом по стенкам котла.

Для проведения всех операций по обслуживанию топки и котла необходимо иметь следующий инструмент:

- лом с концом в форме резака (на 1 м длиннее топки);
- кочергу (на 1 м длиннее топки);
- скребок со штангой (на 1 м длиннее топки);
- лопату, совок, кувалду, молоток;

- проволочный ёрш для очистки секций котла от сажи.

Примечание: для чистки колосниковой решетки необходимо снять с рамы кожуха наборные колосники, очистить на них воздушные каналы и удалить ост зола из кожуха. Уложить колосники.

9.20. При аварийной остановке котла выключить дутьевой вентилятор, уменьшить до минимума разрежение за котлом, прекратить загрузку топлива. При необходимости выгрузить остатки топлива из котла. Установить причину аварийной ситуации.

10. Указания по эксплуатации котла.

10.1. Обслуживание котла может быть поручено лицам в возрасте не моложе 18 лет, прошедшим медицинское освидетельствование, инструктаж по технике безопасности и имеющим удостоверение кочегара-оператора. При обслуживании котла следует соблюдать действующие «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0.07МПа (0.7 кгс/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 95°С» НПАОП 0.00-1.26-96 и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

10.2. На рабочем месте оператора должна быть вывешена утвержденная в установленном порядке инструкция с указанием порядка пуска и остановки котла.

10.3. Рабочее место у котла следует поддерживать в чистоте и не загромождать посторонними предметами.

10.4. Во время дежурства оператор не должен отвлекаться от выполнения возложенных на него инструкцией обязанностей по обслуживанию котла.

10.5. Во время работы котла **оператору запрещается:**

- Покидать своё рабочее место, не сдав котельную заменяющему кочегару.
- Принимать и сдавать смену во время ликвидации аварии в котельной.
- Отвлекаться от выполнения обязанностей, возложенных на него производственной инструкцией.
- Оставлять котлы без надзора до полного прекращения горения в топке, удаления из неё остатков топлива.
- **Оператору запрещается допускать в котельную посторонних лиц.**

Они могут допускаться только с разрешения администрации и в сопровождении её представителя.

10.6. Помещение котельной, котлы и все оборудование её должны содержаться в исправном состоянии и надлежащей чистоте. Запрещается загромождать помещение котельной или хранить в нём какие-либо материалы и предметы. Проходы в котельном помещении и выходы из него должны быть всегда свободными. Двери для выхода из котельной должны легко открываться наружу.

10.7. Заступая на дежурство, обслуживающий персонал обязан:

- Принять от предыдущей смены котел, осмотрев и проверив его исправность и работу. О приеме и сдаче сделать запись в эксплуатационном журнале.
- Следить за исправностью котла и всего оборудования котельной и строго соблюдать установленный режим работы котла.
- Выявляемые в процессе работы оборудования неисправности записывать в сменный журнал. Принимать немедленные меры к исправлению неисправностей, угрожающих безопасной и безаварийной работе оборудования. Если неисправность устранить собственными силами невозможно, сообщить об этом лицу ответственному за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов.
- Необходимо следить, чтобы циркуляционный насос всегда оставался в работе, даже когда котёл находится в паузе, после того как достигнута нужная температура.

ВНИМАНИЕ: разница между температурой воды в подающем и обратном трубопроводе котла не должна быть больше 25°С.

10.8. Работа при ручной загрузке:

- После того как температура воды в котле достигла 40-50°C, через смотровое окно проверить условия горения. При наличии пламени не открывать загрузочную дверку. При отсутствии пламени, выключить дутьевой вентилятор, открыть дверцу загрузки, заполнить топку твёрдым топливом до 15-25% ёмкости камеры горения.
- Повторять операцию по мере сгорания топлива.

10.9. Работа котла:

- Особое внимание во время работы следует обратить на поддержание нормального уровня воды в котле и равномерное питание его водой и поддержание температуры теплоносителя в пределах заданных величин.
- Проверку исправности действия манометра с помощью трёхходовых кранов или заменяющих их запорных вентилей производят в начале каждой смены с записью в сменном журнале.
- Исправность всех насосов должна проверяться путём кратковременного пуска каждого из них в работу – в начале каждой смены, с записью в сменном журнале.
- Набрасывание твёрдого топлива на колосниковую решетку ручной топki следует производить небольшими порциями как можно быстрее при выключенном дутье. Высота слоя топлива на колосниковой решетке поддерживается в зависимости от сорта и качества топлива. При увеличении нагрузки котла необходимо сначала увеличить тягу, а затем добавить дутьё. При снижении – сначала уменьшить дутьё, а затем тягу. Дверцы топki должны быть закрыты.
- Чистку топki производить при пониженной нагрузке котла и выключенном дутье.
- Чистку поверхностей нагрева производить при остановленном котле в срок, установленный лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию котла.
- Устройства и приборы автоматического управления и безопасности котла поддерживать в исправном состоянии и регулярно проверять.

10.10. Сведения о количестве отработанного времени котлом, техническом обслуживании, ремонте и т.д. должны быть внесены в соответствующие разделы настоящего руководства.

10.11. Остановка котла.

За полчаса до остановки котла прекращается заброска топлива. Для быстрой остановки котла и его охлаждения следует:

- закрыть заслонки первичного и вторичного дутья на воздухораспределителе или выключить вентилятор, полностью открыть загрузочную и зольниковые дверки и шибер дымохода;
- выгрести из топki и погасить водой горящее топливо, при этом категорически запрещается тушить огонь в топке и заглушать его свежим топливом;
- удалить шлак из топki, очистить колосники и зольники;
- закрыть дверки и шибер.

Для временной остановки топki котла без его охлаждения необходимо:

- за полчаса до остановки котла прекратить заброску топлива;
- закрыть заслонки первичного и вторичного дутья на воздухораспределителе или выключить вентилятор;
- закрыть загрузочную и зольниковую дверки;
- очистить топку и сгрести раскалённое топливо к задней её стенке;
- очистить зольник.

10.12. Котёл должен быть немедленно остановлен и прекращена загрузка топлива в следующих случаях:

- при отключении электроэнергии;

- при отсутствии давления воды в водопроводе;
- при резком падении давления в системе отопления;
- при резком повышении давления в системе отопления;
- при отказе всех циркулирующих насосов;
- при повреждении трубопроводов в пределах котла;
- при выходе из строя котлового манометра;
- при горении сажи в газоходе;
- при хлопках в топке котла;
- при повышении температуры воды из котла выше 95°C;
- при пожаре в котельной;
- при отсутствии тяги;
- при повышении температуры уходящих газов свыше 350;
- давление по манометру, несмотря на питание, быстро повышается или резко падает;
- замечена трещина в корпусе котла;
- неисправен предохранительный клапан;
- не работает вентилятор, установленный на крыше (вытяжная вентиляция).

Об отключении котла оператор должен немедленно доложить начальнику и сделать запись в сменном журнале.

10.13. Аварийная остановка производится, если:

- перестала действовать автоматика управления котлом;
- давление поднялось выше разрешенного более чем на 10% и продолжает расти, несмотря на прекращение подачи топлива, уменьшение тяги и дутья и увеличение протока воды через котел;
- давление воды быстро снижается (меньше 0,7 кгс/см²), несмотря на подачу воды в котел;
- уровень воды поднялся выше переливной трубы расширительного бака и продувкой котла не удаётся снизить его;
- прекращено действие подпиточного устройства;
- прекращено действие манометров на циркуляционных насосах и котле;
- если в основных элементах котла (камере сгорания, жаровых трубах, огневой коробке, кожухе топки и т.д.) будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в сварных швах, обрывы двух и более находившихся рядом связей;
- прекращена подача электроэнергии при искусственной тяге;
- повреждены элементы котла и его обмуровки, создающие опасность для обслуживающего персонала или угрозу разрушения котла;
- возник пожар в котельной, загорелись сажа или частицы топлива в газоходах, угрожающие персоналу и котлу.

Обслуживающий персонал обязан в аварийных случаях немедленно без чьего-либо распоряжения остановить котёл и сообщить о случившемся начальнику котельной или лицу, заменяющему его. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

10.14. При появлении течи в сварных швах, свищей на трубах нагрева котла, а также при других повреждениях и неисправностях котла, арматуры, манометров, приборов безопасности и вспомогательного оборудования не требующих немедленной остановки котла, обслуживающий персонал обязан срочно сообщить об этом администрации, сделать запись в сменном журнале.

10.15. При аварийной остановке котла необходимо:

- прекратить подачу топлива и воздуха, отключить тягу;
- после прекращения горения в топке открыть на некоторое время дымовую заслонку и топочную дверцу;
- отключить котёл от гидравлической схемы;
- выбросить горящий уголь из топки и залить водой. **Запрещается** тушить горящий огонь в топке с помощью воды. **Запрещается** заглушать огонь свежим топливом.
- кочегар обязан немедленно довести до сведения ответственного лица котельной об аварии.

10.16. При остановке котла из-за загорания сажи следует немедленно прекратить подачу топлива и воздуха в топку, перекрыть тягу, остановив дымосос и вентилятор поддува и полностью перекрыть воздушные и газовые заслонки, после прекращения горения провентилировать топку.

10.17. При возникновении в котельной пожара, персонал должен немедленно сообщить по телефону или вызвать другим способом начальника караула охраны и принять меры к тушению пожара, не прекращая наблюдения за котлом.

При тушении загорания котла, электрооборудования использовать только порошковые огнетушители и сухой песок из пожарных ящиков. **Водой тушить нельзя!**

10.18. Не реже одного раза в шестидневку следует очищать газоходы котла от сажи и золы металлическими ершами. Очистка жаротрубных секций котла производится через открытые верхние технологические дверцы при отключенном вентиляторе и включенном дымососе.

10.19. Приём смены и её сдача должны производиться с соблюдением требований Правил внутреннего распорядка.

10.20 Приёмка котла.

При приёмке смены оператор обязан ознакомиться с записями в сменном журнале и совместно с оператором, сдающим смену, проверить исправность работающего котла и относящегося к нему оборудования, приборов и средств защиты: бойлера, манометров, термометров, автоматики безопасности по всем её параметрам, запорной и регулирующей арматуры питательных, спускных трубопроводов, дымососа, вентилятора и т.д. при этом должна быть проверена также исправность аварийного освещения и переносного фонаря, телефона и укомплектованность аптечки.

Кочегар, принимающий котёл, обязан:

- Убедиться в исправности манометров (при закрытом кранике стрелка должна медленно упасть на нуль и медленным открыванием подняться до прежнего показания).
- Осмотром топки убедиться в отсутствии течи из секций котла и в том, что топка очищена.
- Проверить исправность кранов и вентиляей.
- Проверить по термометру температуру воды, выходящей из котла и по манометру - её давление и записать в книгу дежурств.
- О всех замеченных неисправностях кочегар, принимающий котёл, делает запись в сменном журнале (форма сменного журнала см. далее).

•

10.21. Сдача котла.

Кочегар, сдающий котёл, обязан:

- Работать у котла до тех пор, пока сменяющий его кочегар не примет котёл.
- Сообщить кочегару, принимающему котёл, был ли ремонт, промывка, случаи ненормальной работы во время обслуживания котла, а также, когда проводилась чистка топки.
- Предъявить книгу дежурств.
- Передать переносной фонарик (на случай перебоев с подачей электроэнергии).

11. Техническое обслуживание. (ТО)

11.1 Проверка исправности схемы и приборов автоматики безопасности производится в соответствии с производственной инструкцией. Результаты проверки заносятся в специальный журнал.

11.2 Техническое освидетельствование котлов технические эксперты должны проводить в следующие сроки:

- После монтажа до пуска в работу;
- Наружный и внутренний осмотры - не реже чем через каждые четыре года;
- Гидравлическое испытание пробным давлением – не реже чем через восемь лет.

11.3. Для технического обслуживания котла необходимо применять специальные инструменты и принадлежности, перечень которых приведен в разделе 13.

11.4. Виды, периодичность и порядок ТО приведены в табл.4.

При работе на газе или жидком топливе виды, периодичность и порядок ТО проводить согласно инструкций по монтажу и эксплуатации горелочных устройств.

Табл.4.

Вид ТО	Периодичность	Порядок ТО
1. Осмотр	Один раз в сутки	<p>Проверить отсутствие механических повреждений составных частей.</p> <p>Проверить состояние ограждений опасных зон.</p> <p>Проверить исправность манометров.</p> <p>Проверить плотность соединений водяного тракта и котла.</p> <p>Устранить, при необходимости, неисправности и отклонения от нормы, устранить причину неисправности.</p> <p>Проверить наличие золы и шлака в зольниках и при необходимости произвести их очистку.</p> <p>Проверить наличие смазки в подшипниках валов, приводных цепей, втулок и текстолитовой пластины устройства топливоподачи.</p>
2. Контроль технического состояния	Один раз в неделю	<p>Проверить плотность обмуровки котла.</p> <p>Проверить состояние болтовых соединений котла и составных частей, при необходимости затянуть болты и гайки.</p> <p>Устранить замеченные неисправности.</p> <p>Проводить удаление шлама из водяного тракта осуществляется путем частичного спуска воды (теплоносителя) в канализацию. Вода не должна иметь видимых загрязнений.</p> <p>Смазать подшипники валов, приводные цепи, втулки и текстолитовую пластину устройства топливоподачи</p>
	Один раз в месяц	Проверить правильность срабатывания автоматики безопасности.
	По мере необходимости*	Очистить конвективные поверхности газоходов трубных пучков ершом. Но не реже 1 раза в неделю.
	Не реже 1 раза в год или по мере необходимости*	<p>Очистить радиационные поверхности котла, шахты дымохода и переходника;</p> <p>Очистить колосники и подколосниковую зону от золы и шлака.</p>

* Необходимость в чистке газоходов трубных пучков определяется нехваткой тяги при исправном дымососе и повышении температуры уходящих газов выше 300 °С. . Работа на малых нагрузках требует более частой очистки.

11.4. Перечень работ при проведении контроля технического состояния приведен в табл.5.

Табл.5.

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и материалы, необходимые для выполнения работ
1	2	3
1. Удаление шлама из водяного тракта осуществляется путем частичного спуска воды (теплоносителя) в канализацию. Открыть на 10-15 мин спускные вентили топки и следить за внешним видом спускаемой воды.	Вода не должна иметь видимых загрязнений. По необходимости, но не реже одного раза в неделю.	
2. Очистка радиационных поверхностей производится при полностью остановленном котле.	Радиационные поверхности должны быть чистыми от золы и сажи.	Ерш, кочерга
3. Химическое удаление накипи проводится по отдельной методике. При этом бак с раствором размещается на 0.5...1 м выше котла. Рекомендуется применять в качестве промывочного материала раствор соляной кислоты крепостью 3...5% и антикоррозионную присадку (уротропин, формалин, уникол, клей столярный, кровяная сыворотка) в кол-ве 2г на 1 л. Длительность промывки 8...10 час. По окончании промывки водой в течение 10 часов проводится щелочение при кипении 1% раствором соды, каустика и фосфата натрия. После снова промывают водой.	По необходимости, но не реже одного раза в год.	Бак, соединительные шланги, кислота, антикоррозионная присадка.
4. Осмотр и исправление неплотностей диафрагм межтрубных перекрытий. Проверяется состояние плотностей межтрубных диафрагм. По боковым экранам изнутри осмотр ведётся после остановки котла. Неплотности устраняются рихтовкой или подваркой дополнительного листового материала.	Один раз в год.	Листовая сталь, сварочный аппарат, молоток.
5. Осмотр, чистка и смазка арматуры, контрольно-измерительных приборов. Арматура и приборы очищаются от пыли, проверяется работоспособность и исправность. Резьбовые соединения и неокрашенные поверхности смазывают солидолом жировым. В гильзу для термометра доливают масло минеральное.	Один раз в год.	Ветошь, солидол жировой, масло минеральное.
6. Смазать подшипники валов, приводные цепи, втулки и текстолитовую пластину устройства топливоподдачи	Один раз в неделю	Солидол жировой
7. Очередное техническое освидетельствование согласно п.16.2 НПА ОП 0.00-1.26-96 (после чистки, ремонта и обслуживания) оформляется записью в паспорт.	Не реже одного раза в год	

11.5. При остановке котла по окончании сезона следует спустить воду из котла, промыть, очистить котел от грязи, газоходы – от золы и сажи, колосники – от шлака и золы, затем заполнить котел и систему водой.

11.6. Замену вышедших из строя труб газохода трубного пучка производить согласно требованиям п.7. Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов ДНАОП 0.00-1.08.94.

11.7. Техническое обслуживание котла во время работы.

11.7.1. При нормальной работе котла необходимо поддерживать температуру воды на выходе, близкую к температуре, указанной в табл. 1, регулируя её изменением режима работы топки.

11.7.2. После растопки подбрасывать топливо через равные промежутки времени. При топке углём дробить крупные куски до размеров не более 50...75 мм.

11.7.3. Интенсивность сгорания топлива регулировать подачей воздуха в топку, уменьшая или увеличивая его объём при помощи заслонок первичного и вторичного дутья на воздухораспределителе.

11.7.4. Тщательно следить, чтобы газы и пламя не выбивалось из дверки, особенно во время загрузки топлива. Через смотровое окно наблюдать за горением и слоем топлива на решетке, образующиеся места прогаров забрасывать свежим топливом или заравнивать скребком.

11.7.5. Если топка работает отдельными кратерами (фонтанами), то эти места следует забрасывать топливом, а места, где нет кратеров, освободить от топлива. Это делается для того, чтобы заставить топку работать по всей площади колосниковой решетки.

11.7.6. Следует помнить, что при большой утечке воздуха и неравномерной загрузке топливом площади колосниковой решетки, трудно поддерживать нужную температуру воды в водогрейном котле.

11.7.7. При чрезмерном повышении температуры воды в котле следует уменьшить величину загрузок топлива, прикрыть шиберы на воздухораспределителе.

11.7.8. При понижении температуры воды в котле следует шиберы открыть, количество и величину загрузок топлива увеличить.

11.7.9. При топке котла следует:

- чистить топку не реже одного раза в смену;
- следить, чтобы манометры и термометры были освещены;
- постоянно наблюдать за показаниями манометров и термометров, в гильзу термометров по мере надобности добавлять масло;
- один раз в 4 часа проверять предохранительный клапан, медленно поднимая конец рычага;
- не допускать работы котла при незаполненной водой системе отопления;
- периодически проверять наощупь состояние подшипников насосов, вентилятора, электродвигателей, не допуская их перегрева.

12. Инструмент и принадлежности.

12.1 Ерш (см. приложение 5, рис. 1).

12.1.2 Ерш предназначен для механической очистки конвективных и радиационных поверхностей газоходов от золы и сажи. Он состоит из наконечника 1, штанги 2 и ручки 3.

12.1.2. К ершу прилагаются дополнительные наконечники.

12.2. Скребок (см. приложение 5, рис. 2).

12.2.1 Скребок предназначен для удаления золы из топки котла и переходника газохода. Он состоит из лопатки, штанги и ручки. В комплект входит 2 скребка, отличающихся между собой габаритными размерами.

12.4 Совок (см. приложение 5, рис.3).

12.4.1. Совок предназначен для сбора золы и шлака при очистке кожуха колосниковой решетки и переднего зольника. Состоит из корпуса 1 и ручки 2.

12.5 Кочерга (см. приложение 5, рис.4).

12.5.1. Кочерга предназначена для очистки радиационных поверхностей котла и зольника от золы, сажи и шлака.

12.6 Грабли (см. приложение 5, рис. 5)

12.6.1 Грабли предназначены для ворошения топлива в топке и удаления шлака с колосниковой решетки.

13. Сведения о рекламациях.

13.1 Рекламации заводу – изготовителю представляют в тех случаях, когда некачественное изготовление котла приводит к его поломке или потере основных характеристик, указанных в руководстве. К рекламации прилагается документ с изложением характера и причин поломки или потере основных характеристик, условий и режимов работы с необходимыми краткими описаниями, эскизами и т.д.

13.2 Отказы в работе котла в результате нарушения правил хранения, транспортирования, монтажа, неправильного выбора режима работы, некачественного обслуживания, необученности обслуживающего персонала не могут быть основанием для рекламации.

13.3 Материалы рекламаций подписываются ответственными лицами и утверждаются руководством предприятия, эксплуатирующего котёл.

Учёт рекламации производится в табл.6.

Учёт рекламации.

Табл. 6

№ документа (акта рекламации)	Содержание рекламации	Куда направлена	Ответ на рекламацию	Подпись ответственного лица

14. Учёт работы по годам.

Месяцы	Итоговый учёт работы по годам		
	200 г.		
	Кол-во часов	Итого с начала эксплуатации	Подпись
Январь			
Февраль			
Март			
Апрель			
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Октябрь			
Ноябрь			
Декабрь			
Январь			
Февраль			
Март			
Апрель			
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Октябрь			
Ноябрь			
Декабрь			
Январь			
Февраль			
Март			
Апрель			
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Октябрь			
Ноябрь			
Декабрь			
Январь			
Февраль			
Март			
Апрель			
Май			
Июнь			
Июль			
Август			
Сентябрь			
Октябрь			
Ноябрь			
Декабрь			

15. Учёт неисправностей при эксплуатации.

Дата и время отказа изделия (его составной части). Режим работы. Характер нагрузки	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности, кол-во часов работы отказавшего элемента	Принятые меры по устранению неисправности, отметка о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись лица ответственного за устранение неисправности	Примечание

16. Учёт технического обслуживания.

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия и подпись ответственного лица

17. Правила транспортирования и хранения.

17.1 Транспортирование котла разрешается любым видом транспорта. При погрузке и разгрузке строповку грузовых мест производить согласно схеме строповки.

17.2. Хранить котёл необходимо в закрытом помещении или под навесом.

При длительном хранении котла необходимо не реже одного раза в шесть месяцев проверять состояние консервации и обновлять её по мере необходимости.

17.3. Котёл транспортируется без упаковки с арматурой.

17.4 Вентилятор, дымосос, циклон, воздухоподогреватель транспортируются без упаковки.

17.5. Контрольно-измерительные приборы (манометры, термометры) и техдокументация заворачивается в водонепроницаемую бумагу и упаковывается в ящик.

18. Гарантийные обязательства.

18.1 Завод-изготовитель гарантирует соответствие котла требованиям технических условий ТУ У 28.2-13568630.009-2003 при условии соблюдения потребителем требований по хранению, транспортированию, монтажу и эксплуатации.

18.2 Завод гарантирует нормальную работу котла КВм(а)-0.30-02 на топливе указанном в паспорте в течение 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки.

В течение этого срока завод безвозмездно заменит вышедшие из строя узлы и детали при условии, что не было нарушений требований настоящей инструкции.

Данные гарантийные обязательства имеют силу при условии проведения технологической наладки заводом – изготовителем или его официальным представителем.

Завод оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию котла по мере её совершенствования, если они не ухудшают эксплуатационных качеств изделия.

18.3 Претензии без приложения настоящей инструкции не рассматриваются.

При покупке котла отопительного требуйте оформления свидетельства о продаже и гарантийного талона.

Покупатель должен проверить комплектность и товарный вид котла.

18.4. После продажи котла покупателю предприятие-изготовитель не принимает претензии по комплектности и механическим повреждениям изделия.

18.5 Претензии потребителя о некачественном изготовлении котла принимаются предприятием-изготовителем в случае выхода из строя какого-либо узла в течение гарантийного срока. Потребитель одновременно с заполненным гарантийным талоном и актом должен выслать заводу неисправную деталь, узел или котёл.

18.6 Комиссия предприятия-изготовителя обследует деталь, узел, котёл, устанавливает причины дефекта. Если виновником является предприятие-изготовитель, то замена детали, узел, котла и транспортные расходы производятся за его счет. Выводы комиссии при установлении причин дефекта являются окончательными и оформляются соответствующим актом.

18.7 Претензии не принимаются, если неисправность котла возникла в результате небрежного обращения или несоблюдения руководства по эксплуатации, а также при отсутствии паспорта со штампом завода и даты продажи.

Претензии с приложением оформленного гарантийного талона, акта и дефектного узла высылать по адресу: г. Житомир, ул. Щорса 81. Тел.: 25-95-98;25-16-41.

18.8. В течение гарантийного срока устранение неисправностей котла производится за счет завода-изготовителя представителем завода. О проведённом ремонте должна быть сделана отметка в Паспорте котла.

18.9. Если в акте подтверждается, что поломка произошла по вине завода-изготовителя, на основании акта завод высылает владельцу исправный узел.

18.10 Завод-изготовитель не несёт ответственности и не гарантирует работу котла в случаях:

- несоблюдения правил установки, эксплуатации, обслуживания котла;

- небрежного хранения, обращения и транспортирования котла владельцем или торгующей организацией;
- если монтаж и ремонт котла производились лицами, на то не уполномоченными;
- отсутствие штампа торгующей организации в талоне на гарантийный ремонт и свидетельстве о продаже.
- проведения технологической наладки не заводом – изготовителем или его официальным представителем.

18.11 Срок службы котла до списания – не менее 20 лет.

19. Сведения о консервации и упаковке.

19.1 Консервация котлов – по ГОСТ 9.014, срок защиты в условиях хранения 4 по ГОСТ 15150 один год.

При хранении на временно подготовленных площадках (под навесом) для антикоррозийной защиты все подвижные и резьбовые соединения покрываются антикоррозийной смазкой, котел накрывается защитным чехлом.

19.2. Для защиты внутренней (водяной) полости котла от загрязнения, отверстия патрубков должны быть закрыты заглушками.

19.3. Согласно ТУ У 28.2-13568630.009-2003 котел поставляется заказчику без упаковки.

20. Сведения о замене составных частей за время эксплуатации.

Снятая часть				Вновь установленная часть		
Наименование и обозначение	Заводской номер	Число отработанных часов	Причина выхода из строя	Наименование и обозначение	Заводской номер	Дата, фамилия и подпись лица, ответственного за проведение замены

21. Сведения о ремонте.

Наименование и обозначение составной части изделия	Основания для сдачи в ремонт	Дата		Наименование ремонтного органа	Кол-во часов работы до ремонта	Наименование ремонтных работ	Должность, фамилия и подпись ответственного лица	
		Поступления в ремонт	Выхода из ремонта				Производившего ремонт	Принявшего из ремонта

www.terplo.com
интернет-магазин