

**ДП «Котломаш»
ОАО «Красиловский машиностроительный завод»**

**Котел стальной твердотопливный
АТОН КСТ-МП-150 РЭ**

Руководство по эксплуатации

2015 г.

Содержание

1.	Введение	3
2.	Технические характеристики котла	4
3.	Комплект поставки	6
4.	Требования безопасности	6
5.	Устройство и принцип работы котла	7
6.	Электрооборудование	8
7.	Монтаж и подготовка котла к работе	8
8.	Подготовка котла к работе	11
9.	Порядок работы котла	12
10.	Указания по эксплуатации котла	15
11.	Техническое обслуживание. (ТО)	18
12.	Правила транспортирования и хранения	21
13.	Возможные неисправности и методы их устранения	22
14.	Элементы подключения котла к отопительной системе	23
15.	Гарантия изготовителя	25
16.	Сведения о консервации и упаковке	26
17.	Свидетельство о приемке	27
	Свидетельство об упаковывании	27
	Контрольный талон	28
	Протокол проверки условий использования оборудования	29
18.	Схемы подключения котла к отопительной системе	30
19.	Сведения о рекламациях	32
20.	Учёт работы по годам	34
21.	Учёт неисправностей при эксплуатации	35
22.	Учёт технического обслуживания	36
23.	Сведения о замене составных частей за время эксплуатации	37
24.	Сведения о ремонте	38
25.	Особые отметки	39
	Приложения:	
	Приложение1. Ведомость комплектации	

Уважаемый потребитель!

В связи с постоянно проводимой предприятием – изготовителем работой, направленной на усовершенствование конструкции и внешнего оформления котла, могут быть внесены не принципиальные изменения и усовершенствования в конструкции, без отражения в настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации.

1. Введение

1.1 Руководство по эксплуатации на котлы отопительные КСТ-МП-150, предназначено для персонала монтажно-наладочной организации, производящей работы по монтажу и подключению котла к внешним сетям, а также персонала, обслуживающего и эксплуатирующего котел. Руководство содержит технические характеристики котлов, основные требования по обеспечению их безаварийной работы, эксплуатации и ремонту котлов.

Стальные твердотопливные котлы КСТ-МП-150, с механической подачей топлива, предназначены:

- для отопления бытовых, производственных и других помещений, в которых оборудована система центрального отопления,
- для подготовки и подачи тепла на технологические нужды.

В качестве топлива использовать: древесные пеллеты и каменный уголь.

Конструкция котла позволяет максимально эффективно использовать тепло, выделяющееся при сжигании различных видов низкокалорийного твердого топлива.

1.2 Котлы серии КСТ-МП-150 изготовлены в соответствии с ГОСТ 30735, НПАОП 0.00-1.26, ДСТУ 2326-96.

1.3 Область применения: стационарные и транспортабельные котельные для закрытых систем теплоснабжения.

1.4 Климатическое исполнение УХЛ категории размещения 4 по ГОСТ 15150-69.

1.5 Монтаж котлов производить согласно всех требований НПАОП 0.00.-1.26-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 115 °С» и данного руководства по эксплуатации.

1.6 Настоящая инструкция по монтажу и эксплуатации объединяет следующие документы:

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

Внимание!

Все работы по монтажу, наладке и обслуживанию котлов, подбору и установке комплектующего оборудования котлов и системы теплоснабжения в целом, должны проводиться квалифицированными специалистами, имеющими соответствующее разрешения на выполнение данных видов работ от производителя. При отсутствии данного разрешения гарантийные обязательства завода-изготовителя аннулируются.

2. Технические характеристики котла

Табл.1.1

Наименование параметра		Ед. изм.	КСТ-МП-150
Номинальная теплопроизводительность		кВт	150
Виды топлива и их теплота сгорания		МДж/кг (ккал/кг)	Древесные пеллеты* - 17 (4060) Уголь, типов 31, 32* - 20 (4776)
Температура воды на выходе котла		°С	не более 95
Температура воды на входе в котёл		°С	не менее 60
Рабочее давление воды		МПа	не более 0,3
Минимально допустимое рабочее давление		МПа	0,15
Количество воды, циркулирующей через котёл при $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$		м³/год	5,16
Объём теплоносителя		м³	0,37
Гидравлическое сопротивление		МПа	не более 0,02
Температура уходящих газов		°С	не менее 160
Номинальное давление воздуха перед котлом		Па	не более 780
Номинальное разрежение за котлом		Па	не более 400
Аэродинамическое сопротивление котла		Па	не более 300
Содержание оксидов углерода в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, - при работе на сыпучем топливе		мг/м³	не более 1250
Содержание оксидов азота в сухих уходящих газах в пересчете на коэффициент избытка воздуха, равный единице, в пересчете на NO2 - при работе на сыпучем топливе		мг/м³	не более 500
Время растопки		ч.	1 - 3
Коэффициент полезного действия		%	82
Напряжение в сети		В/Гц	220-230/50
Установленная мощность электрооборудования базовая (полная) компл, не более		кВт	0,132
Время срабатывания защитных устройств, не более		сек	3
Расход топлива: древесные пеллеты уголь, типов 31, 32		кг/час	33 30
Габаритные размеры котла с топливным бункером (без ПСК):	-длина	мм	1770
	-ширина	мм	1830
	-высота	мм	2240
Размеры подключения:	- прямая и обратная вода	Ду	65
	- патрубок ПСК	G	1½"
	- дымоход	мм	250x250
Вес котла с топливным бункером и горелкой, (без воды)		кг	1500

* Подробнее – см. инструкцию по эксплуатации и обслуживанию горелки с автоматической подачей твёрдого топлива Rancierpol PPSM 100 кВт, TRIO.

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 влажностью не более 10% и размерами:

- фракция угля, max - 25 мм.
- фракция пеллет, max - 30 мм.

- При сжигании топлива засыпать реторту золой (шлаком) для защиты от выгорания корпуса реторты, шнека и предотвращения подсоса воздуха через корпус шнека.
- **Сжигание 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» НПАОП 0.00-1.26-96 и СНиП II-35-76.

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

Табл.2

№ 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!**

3. Комплект поставки

Котел поставляется в комплекте, согласно «Ведомости комплектации», указанной в **Приложении 1**.

Возможные изменения комплектности котла указаны в графе «Примечание» Прил. 1.

4. Требования безопасности

4.1 При обслуживании котлов следует соблюдать требования ДНАОП 0.00. -1.26-96 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 115 °С» и требованиям ДСТУ 2326-96.

4.2 Давление в контуре теплоснабжения не должно превышать 0,3 МПа.

4.3 Система отопления перед пуском в работу котла должна быть полностью заполнена водой. Включение вентилятора (или горелки) производится после включения сетевого насоса и начала циркуляции воды через котел.

4.4 При длительных остановках котла, если возможно понижение температуры воздуха в котельной ниже 0 С, вода из котла и трубопроводов котельной должна быть слита.

4.5 Категорически запрещается:

- установка запорной арматуры перед предохранительным клапаном
- эксплуатация котла с неисправным или не отрегулированными вентиляторами, приборами контроля и автоматики, управления и защиты
- применение рычагов и ударного инструмента при работе с задвижками, кранами
- установка котла в помещении с большой концентрацией пыли и высокой влажностью.

Помещение должно быть отапливаемым (температура воздуха в помещении не ниже +5 С) и вентилируемым в соответствии с требованиями СНиП «Котельные установки»

4.6 Ремонт котла производить только после отключения котла по воде, топливу и электропитанию.

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

4.8 При работе вентилятора дутья, всасывающий патрубок вентилятора должен иметь защитную сетку. Работа котла без защитной сетки на всасывающем патрубке вентилятора **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

4.9 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 НПАОП .1.1.10-1.07-01.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Производить сварочные работы во время работы котла, а также при наличии топлива в топке и устройстве подачи топлива.
- Заклинивать предохранительные клапана, работать с неисправными или не отрегулированными клапанами.
- Оставлять дверцу-клапан дымохода 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) 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 вентилялей.
- 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 0,15 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 топливе, буром угле и фрезерном торфе.

Внимание!

- *На подводящих и отводящих трубопроводах котла должны быть установлены запорные устройства, обеспечивающие возможность полного отключения котла от системы теплоснабжения.*
- *Котел, горелка, электрооборудование должны быть заземлены, согласно требований «Правил устройства электроустановок (ПУЭ)».*
- *Установку и монтаж газового оборудования разрешается производить только специалистам по газоснабжению, имеющим соответствующее разрешение.*

5. Устройство и принцип работы котла

5.1 Устройство котла

5.1.1 Котёл (рис.1) включает в себя: сварной корпус, топливный бункр, горелку . В передней части котла предусмотрены дверцы для осмотра, обслуживания и очистки. Часть корпуса находящаяся между горелкой и барабаном, изнутри теплоизолирована огнеупорным кирпичом.

5.1.3 Корпус котла конструктивно представляет собой: топку, ограниченную металлическим водотрубным пучком, и теплообменник, с нижним и верхним жаротрубными пучками конвективной части котла. В задней стенке котла расположен короб дымохода, вентилятор вторичного воздуха, патрубков подвода теплоносителя и сливной патрубков.

5.1.6 Вентилятор первичного воздуха расположен на фланце горелки. Он предназначен для подачи, распределения и регулировки дутьевого воздуха в очаге горения - реторте.

5.1.7 Корпус котла теплоизолирован и закрыт декоративной обшивкой.

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

5.1.9. Для контроля за работой котла предусмотрен пульт управления, приборы и датчики КИП и А.

5.2. Принцип работы котла

5.2.1. При сгорании топлива, дымовые газы из топки попадают в нижний и верхний пучок дымогарных труб, отдавая своё тепло воде, поступают в дымоход с шибером и с помощью дымососа (дополнительная комплектация) через циклон (дополнительная комплектация) попадают в дымовую трубу.

5.2.2. Продукты сгорания в виде пепла и золы оседают в зольнике основания и дымоходе. Мелкие частицы пепла и золы, увлекаемые дымососом в газоход, задерживаются циклоном и собираются в емкости для сбора золы.

5.2.4. Теплоноситель (вода) подается в водяную рубашку котла через патрубок обратной воды, омывает внутренние поверхности труб, поверхности перегородок и верхней обечайки теплообменника, нижний и верхний пучки дымогарных труб и нагреваясь до заданной температуры, через патрубок прямой воды поступает в отопительную систему.

5.2.5. 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 должны быть установлены измерительные приборы (поставляются отдельно при дополнительной комплектации).

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

6. Электрооборудование

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

6.2 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 котла происходит отключение электродвигателей и подаётся световая и звуковая сигнализация (см. схему электрическую принципиальную, для каждого исполнения).

6.3 Описание электрической схемы котла и схема электрическая принципиальная - см. **Приложение 2.**

6.4. 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.

Внимание!

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

7. Монтаж и подготовка котла к работе

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, топливный бункер и циклон с емкостью для золы (дополнительная комплектация) устанавливаются в здании котельной на бетонном фундаменте в соответствии с проектом котельной (дымосос (дополнительная комплектация) 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, НПАОП, СНиП, требованиям паспортов и инструкций, паспортов и инструкций контрольно – измерительных приборов и приборов автоматики.

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

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

7.3.4 Погрузочно-разгрузочные работы с котлом должны проводиться краном соответствующей грузоподъёмностью со строповкой за специальную скобу.

7.3.5. Перед монтажом котла необходимо ознакомиться с настоящим руководством.

7.3.6. Монтаж и варианты подключения котла проводятся по схемам согласно рис. 1-5.

7.3.7. Установить котел на подготовленный фундамент в соответствии с проектом котельной, НПАОП, ДНАОП, СНиП.

7.3.8. Установить вентиляторы дутья на фланец распределителя воздуха основания, применив соответствующие уплотнения.

7.3.9. 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).

7.3.10. Произвести монтаж трубопроводов по гидравлической схеме проекта котельной с установкой запорной и предохранительной арматуры.

7.3.11. Установить контрольно-измерительные приборы (КИП).

7.3.12. Произвести монтаж электрооборудования и автоматики безопасности согласно (Приложение 2) настоящего руководства.

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

7.3.14. Проверить правильность укладки уплотнительного шнура в канавке дверей, между концами шнура не должно быть просвета. Шнур должен быть ровно уложен в канавке без скруток и при закреплении дверей вдавлен в канавку наружной рамкой корпуса. При работающем котле из под уплотнительного шнура не должны проходить продукты сгорания.

7.3.15. После присоединения дымохода к котлу и проверки наличия тяги, необходимо проверить плотность закрытия дверей методом цветного мелового отпечатка : торец рамки котла отметить мелом, закрыть дверь в штатное положение, затем открыть ее и осмотреть меловой отпечаток на уплотнительном шнуре. Путем регулировки двери добиться мелового отпечатка по всему периметру шнура.

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. Рис.5);
- 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 0,3МПа (3.0 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, наполнив его водой согласно п. 7.4.4. и через продувочный патрубок 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 технологической двери;
- произвести пуск котла в холостом режиме (без топлива);
- проверить правильность вращения приводов, при необходимости провести перефазировку;
- проверить правильность монтажа, проведя замеры потребляемых приводами токов, они не должны превышать номинальные значения, указанные на двигателях;
- открыв дверь топки, 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 газов.

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 Госнадзорохрантруда до пуска в работу.

! Внимание!

- ***Работа рециркуляционного насоса (если он установлен) должна быть постоянной.***
- ***Для обеспечения стабильной работы котельной и избежание вредного воздействия на окружающую среду рекомендуется подключать котел к дымовой трубе через циклон и дымосос.***
- ***Целесообразно оборудовать над верхней дверью кожух для сбора дыма с вытяжной вентиляцией, обеспечивающий вытяжку дыма, пыли, тепла и сажи во время загрузки топлива или чистки.***
- ***Необходимо вести журнал режимов работы котла, в котором постоянно записывать основные параметры работы котла, время чисток, приема и сдачи смен.***

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, целостность футировки, взрывных клапанов, а также горелки и бункера подачи топлива.

8.1.3. Проверить наличие тяги.

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

8.1.5. Произвести заполнение котла водой, контролируя выход воды из водопробного крана (смонтирован в системе, на подающем трубопроводе).

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 дополнительного оборудования к пуску.

8.3. Проверить правильность присоединения котла к водяным сетям, к 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 и датчика температуры.

8.16. Проверить состояние сетевых насосов, включить их на короткое время при закрытых заглушках.

8.17. Опробовать работу дымососа и вентилятора дутья.

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

8.19. 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 течении 10 мин., включив дымосос (дополнительная комплектация) и вентилятор дутья.

8.21. Подготовку к работе системы автоматики провести по рекомендациям п.6 данного руководства.

8.22. Ввод котла в эксплуатацию осуществляется представителями специализированной пуско-наладочной организации уполномоченной заводом-изготовителем. При этом оформляется акт ввода котла в эксплуатацию (см. контрольный талон)..

9. Порядок работы котла

9.1. Эксплуатация котла допускается только при наличии в котельной системы докотловой водоподготовки, которая обеспечивает необходимую карбонатную жесткость сетевой и 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, гарантийные обязательства в данном случае не распространяются.

9.4. При эксплуатации котла должны строго соблюдаться правила пожарной безопасности, правила безопасности газоснабжения 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 проводится 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 дверях.

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 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.
- 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 тряпкой или бумагой.
- Используя факел произвести розжиг и закрыть дверцу.
- Включить дымосос (при его наличии) и через периодическое открытие двери топки наблюдать за горением.
- Убедиться в устойчивом горении топлива.
- Произвести первую загрузку основного топлива.
- Отрегулировать тягу и первичный и вторичный воздух, до 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. Приступить к загрузке топлива, добиваясь оптимального процесса горения регулировкой тяги и подачи воздуха в зону колосниковой решетки и дожига. Вести растопку медленно, размещая топливо ровным слоем по всей решётке, только после того, как разгорится растопка.

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

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

9.10. Внимательно следить за температурой воды по термометру. При подъёме температуры воды в котле до 60...70⁰С, выпустить из котла воздух, осторожно открывая водопробный кран на выходном патрубке котла.

9.11. Следить за процессом выхода котла 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 топки, 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.

9.12. Убедиться в выходе котла на режим. Для перехода на номинальный режим необходимо увеличить разрежение за котлом.

9.13. Для уменьшения нагрузки необходимо снизить разрежение за котлом.

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

9.15. 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 дымоход котла, емкость для золы, колосниковую решетку и передний зольник.

9.16. Сжигание топлива.

Всякое 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 и отходы древесины, фрезерный торф) содержит в себе смолистые и летучие вещества, которые при нагревании выделяются и загораются в первую очередь, а затем загорается и остаток топлива.

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 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 следует поддерживать более тонкий слой.

Наиболее полное горение топлива зависит от оптимального количества поступающего воздуха к горящим частицам и газам, находящимся в области реторты. 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 реторты или при образовании большого слоя шлака на ней.

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 точная регулировка режимов подачи топлива и воздуха в зоны горения и дожига с учетом вида топлива.

9.17. 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).

Тягу при чистке уменьшают так, чтобы не было выхода газов в котельную. Чистить топку надо быстро, особенно в сильные морозы, т.к. система отопления при чистке сильно охлаждается. Не допускаются сильные удары чистящим инструментом по внутренним металлическим и теплоизоляционным поверхностям котла, и поверхностям горелки .

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.

9.18. При аварийной остановке котла выключить дутьевой вентилятор, уменьшить до минимума разрежение за котлом, прекратить подачу топлива. При необходимости выгрузить остатки топлива из реторты и бункера. Установить причину аварийной ситуации.

9.19. Периодически, не реже одного раза в месяц, визуально проверять состояние фланцевых и резьбовых соединений, уплотнений.

Арматура и приборы очищаются от пыли, проверяется работоспособность и исправность. Резьбовые соединения и неокрашенные поверхности смазывают солидолом жировым. Один раз в год в гильзу для термометра доливают минеральное масло.

9.20. При загрязнении котла накипью или шлаком должна быть произведена промывка химическим методом. Промывка должна проводиться специализированной организацией по заранее разработанной технологии с соблюдением экологических нормативов.

Удаление шлама из водяного тракта по необходимости, но не реже одного раза в неделю, 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.

9.21. Следует помнить, что загрязнение поверхности нагрева сажой толщиной 1 мм увеличивает расход топлива примерно на 10%. Поэтому необходимо регулярная очистка поверхности нагрева от загрязнений остаточными продуктами сгорания топлива. Необходимо проводить профилактический осмотр котла не реже одного раза в отопительный сезон при работе на

газообразном топливе, не реже 2-3 раз в отопительный сезон при работе на жидком топливе и не реже 2 раза в неделю при работе на твердом топливе.

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 95⁰С» 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 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 на колосниковую решетку топки дров 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 топки должны быть закрыты.
- Чистку топки 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.

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

10.10. Остановка котла.

За полчаса до остановки котла прекращается подача топлива.

Для быстрой остановки котла и его охлаждения следует:

- выключить вентиляторы, и подачу топлива, полностью открыть топочную, зольниковую дверки и шибер дымохода;
- выгрести из реторты и погасить водой горящее топливо.
- закрыть дверки и шибер.

Для временной остановки топки котла без его охлаждения необходимо:

- за полчаса до остановки котла прекратить подачу топлива;
- выключить вентиляторы и подачу топлива;
- закрыть загрузочную и зольниковую дверки;
- очистить реторту.
- очистить зольник.

10.11. 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 °С;
- 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.

10.12. 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 (топке, дымогарных трубах, реторте, кожухе топки и т.д.) будут обнаружены трещины, выпучины, пропуски в сварных швах;
- 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.

10.13. 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.

10.14. 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 горящее топливо 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.

10.15. 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.

10.16. При возникновении в котельной пожара, персонал должен немедленно сообщить по телефону или вызвать другим способом начальника 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!**

10.17. Не реже одного раза в шестидневку следует очищать газоходы котла от сажи и золы металлическими ершами. Очистка дымогарных труб котла производится через открытые технологические двери при отключенном вентиляторе и включенном дымососе.

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

10.19. 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 открывании подняться до прежнего показания).
- Осмотром топки убедиться в отсутствии течи из 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.
- Обо всех замеченных неисправностях кочегар, принимающий котёл, делает запись в сменном журнале (форма сменного журнала см. далее).

10.20. 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 этом разделе.

11.4 Виды, периодичность и порядок ТО приведены в табл.3.

Табл.3.

Вид ТО	Периодичность	Порядок ТО
1. Осмотр	Один раз в сутки	Проверить отсутствие механических повреждений составных частей. Проверить состояние ограждений опасных зон. Проверить исправность манометров. Проверить плотность соединений водяного тракта и котла. Устранить, при необходимости, неисправности и отклонения от нормы, устранить причину неисправности. Проверить наличие золы и шлака в зольниках и при необходимости произвести их очистку. Проверить исправность моторедуктора подачи топлива.
2. Контроль технического состояния	Один раз в неделю	Проверить целостность кирпичной теплоизоляции котла. Проверить состояние болтовых соединений котла и составных частей, при необходимости затянуть болты и гайки. Устранить замеченные неисправности. Проводить удаление шлама из водяного тракта осуществляется путем частичного спуска воды (теплоносителя) в канализацию. Вода не должна иметь видимых загрязнений.

	<p>Один раз в месяц</p> <p>По мере необходимости*</p> <p>Не реже 1 раза в год или по мере необходимости*</p>	<p>Проверить правильность срабатывания автоматики безопасности.</p> <p>Очистить конвективные поверхности дымогарных трубных пучков ершом. Но не реже 1 раза в неделю.</p> <p>Очистить поверхности нагрева котла, шахты, дымоход; Очистить реторту.</p>
--	--	--

* Необходимость в чистке дымогарных 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.4.

Табл.4.

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 нагреваемых поверхностей производится при полностью остановленном котле.	Нагреваемые 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. Очередное техническое освидетельствование согласно п.16.2 ДНАОП 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 из котла, близкую к температуре, указанной в табл. 1.

11.7.2 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.

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

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

11.7.6. 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 на ощупь состояние подшипников насосов, вентилятора, электродвигателей, не допуская их перегрева.

11.8. Инструмент и принадлежности.

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

11.8.2. Скребок. 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.

11.8.3. Совок. Совок предназначен для сбора золы и шлака при очистке кожуха колосниковой решетки и зольника. Состоит из корпуса и ручки.

11.8.4. Кочерга. Кочерга предназначена для очистки радиационных поверхностей котла и подзольника от золы, сажи и шлака.

12. Правила транспортирования и хранения

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

12.2. 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.

12.3. Котёл транспортируется без упаковки с арматурой.

12.4. Вентиляторы, дымосос, циклон, транспортируются в упаковке.

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

13. Возможные неисправности и методы их устранения

Чаще всего возникают проблемы при эксплуатации котлов:

- при неправильном подборе котла, не оценив всех желаний потребителей, тех параметров существующей отопительной системы и трубы;
- при неправильном подключении котлов к отопительной системе или трубы;
- при некачественном выполнении монтажных работ;
- потребитель не ознакомился с конструкцией котлов, и требованиям эксплуатации, рекомендуемым производителями;
- пренебрежение рекомендациям производителя.

Внимание! Встречаются эксплуатирующие организации, которые не могут понять, что если котел забивается сажей, то это плохая тяга дымохода, а не виновен котел. Обильное выделение влаги зависит от влажности топлива и правильной эксплуатации котла с температурой обратки не менее 55°C. Не раз приходится видеть подключённые котлы без рециркуляционных насосов и приборов для регулировки возвратной воды, так же не все понимают, что котлы следует отапливать сухим топливом.

13.1 Загрязнение поверхности нагрева котла и дымоотводящих каналов сажей происходит вследствие неполного сгорания топлива. В этом случае следует очистить поверхность нагрева котла и каналов от сажи и отрегулировать горение, проверить топливо на соответствие нормативным документам, проверить количество нагнетаемого воздуха для горения.

Внимание!

Чистку котла проводить регулярно.

13.2 Утечка продуктов сгорания в помещение, вследствие нарушения узлов уплотнения соединений или засорения дымохода.

Необходимо проверить и восстановить уплотнение дверце, отрегулировать ее, прочистить дымоход. Проверить соответствие дымохода требованиям настоящего руководства, действующим нормативам и правилам.

13.3 Снижение температуры на выходе из котла из-за образования накипи в котле. Необходимо удалить накипь методом химической очистки по принятой технологии. Чистку проводить не реже одного раза в сезон.

Проверить режим водоподготовки с записью результатов анализа в журнале.

Неисправности и отказы приборов, автоматики, закрытого (мембранного) бака должны рассматриваться и устраняться путём привлечения специалистов.

Таблица возможных неисправностей

Табл.5

Неисправность	Причины	Способ предотвращения
Котел перегревается	Слишком интенсивное горение;	Загрузить топливо с наименьшими воздушными промежутками;
	Неправильно отрегулирован регулятор тяги;	Очень сухое и измельченное топливо загружать меньшими дозами;
		Перекрыть подачу воздуха, следить за температурой воды в котле, правильно выставить регулятор тяги;
		Перед каждой загрузкой топлива удостовериться, что вентиляторы отключены;
	Отсутствует электричество или циркуляция воды через котел;	Проверить, устранить причины;
Из-за воздушных пробок отсутствует циркуляция воды	Удалить воздух из системы;	
Пропало электричество		При возникновении опасности замерзания, слить воду из системы;
		Если это повторяется часто, залить в систему специальную незамерзающую жидкость.

Котел не достигает номинальной мощности	Открыта дверь для чистки;	Закрыть дверь. При необходимости заменить уплотнитель;
	Влажное или некачественное топливо	Использовать качественное сухое топливо;
	Недостаточная тяга;	Измерить тягу в трубе напоромером;
Увеличить высоту трубы или установить дымосос;		
В котле собирается конденсат	Слишком низкая температура возвратной воды в котле;	Надлежащим образом отрегулировать смесительный клапан или включить рециркуляционный насос;
	Влажное топливо;	Использовать качественное сухое топливо;
В котле образуется высокое давление	Котел перегревается;	Перекрыть подачу воздуха, следить за температурой воды в котле по термометру;
	Не работает сбросной клапан;	Проверить и, при необходимости, заменить сбросной клапан;
	В закрытой системе не работает расширительный бак;	Проверить работу расширительного бака;
В котле плохо горит топливо, дымит	В трубе не достаточная тяга;	Провести чистку труб котла, проверить герметичность соединений дымохода и напоромером проверить тягу; при необходимости установить дымосос
	Не поставлен на место венец реторты	Удалить золу. Проверить правильность монтажа
	На поверхности котла образовалась сажа, забиты каналы теплообменника;	Аккуратно прочистить котел с помощью ерша и скребка. Чистку дымосборника производить через лючки очистки;

Дополнительные требования:

- необходимо также проверить корректность работы всех измерительных и контролирующих приборов, а также всех других приборов системы реле протока, расширительных баков и всего оборудования безопасности.

- после очистки дымового тракта, следует проверить уплотнение на коробе дымовых газов. Если есть видимые утечки, следует, прежде всего, затянуть винты и гайки крепления короба. Если этого недостаточно, шнур уплотнения необходимо заменить. Если это не помогло заменой всего уплотнительного шнура. Новый шнур следует замочить в воде, чтобы размягчить его.

- необходимо проверить соединение котла с дымовой трубой и взрывным клапаном при необходимости заменить уплотнительный материал.

Все произведенные операции следует записывать в журнал работы.

14. Элементы подключения котла к отопительной системе

Расширительный бак

Расширительный бак — это устройства, предназначенные для компенсации избыточного давления (объема) в нагревательных приборах. Чтобы представить, для чего нужны расширительные баки, рассмотрим работу системы отопления.

При нагреве котла температура жидкости-теплоносителя в нем повышается. Это приводит к увеличению объема жидкости в системе отопления примерно на 0,3% на каждые 10°C. Поэтому при увеличении температуры на 70°C первоначальный объем теплоносителя увеличится примерно на 3%. Жидкость практически несжимаема и если система отопления не будет оснащена дополнительным устройством, позволяющим куда-то деться этому объему, то неизбежно произойдет ее разрушение. Для исключения этого и применяется расширительные

(компенсационные) баки. Расширительные баки бывают открытого и закрытого типа. Распространенные в прошлом открытые расширительные баки систем отопления имели ряд недостатков и в настоящее время практически не применяются. Некоторые недостатки открытых расширительных:

- наличие открытого бака определяет повышенную испаряемость жидкости и необходимость постоянного ее пополнения;
- более дорогая установка открытого бака. Он должен быть установлен в самой верхней части системы отопления. Надо предусмотреть специальное место и обеспечить его утепление и исключение замерзания, в то время как закрытый бак может быть установлен в любом месте;
- повышенная коррозия в системе из-за доступа в нее кислорода;
- открытая система отопления работает при низком давлении и поэтому трудно управляема;

Расширительные напорные баки используются в закрытых системах циркуляции жидкостей для компенсации тепловых расширений вследствие изменения температуры жидкости (нагрев или охлаждение). Расширительные баки разделены мембраной на две камеры (водяную и газовую). При нагреве расширяющаяся вода попадает в водяную камеру, а после охлаждения выдавливается обратно в систему. Водяная и газовая камера, в связи с герметичностью и подвижностью мембраны, постоянно имеют одинаковое давление, что предохраняет систему от нарушения герметичности. Именно с появлением расширительных напорных баков возникла возможность монтировать закрытые отопительные системы циркуляции без контакта с атмосферой.

Преимущества такой системы очевидны:

- в системе циркулирует вода без примесей кислорода и других агрессивных газов, что предотвращает коррозию и, соответственно, увеличивает срок службы трубопровода и оборудования системы;
- возможность использования при большом рабочем давлении;
- нет необходимости в подпитке системы, так как в отличие от открытых систем, из закрытых систем отсутствует утечка воды;
- расширительные напорные баки, как правило, размещаются в помещении котельной и, таким образом, в отличие от расширительных баков открытых систем, им не требуется защита от замерзания, то есть система работает надежно круглый год.

При условии, что закрытая система отопления полностью заполнена теплоносителем, даже незначительное увеличение его объема за счет теплового расширения, приведет к аварийному увеличению давления. В результате произойдет срабатывание предохранительного клапана, имеющегося в системе, и избыточная часть теплоносителя выльется наружу. Емкость расширительного бака подбирается таким образом, что в пределах рабочего диапазона температур, тепловое расширение теплоносителя, не привело бы к увеличению давления в системе выше давления срабатывания предохранительного клапана.

Смесительные клапана и рециркуляционный насос

Для всех современных котлов, у которых КПД их работы более 65-70% возникает проблема появления конденсата. Даже с сухими (20-25% влажности) дровами кочегар закладывает в котел несколько литров воды. При горении вода испаряется и вместе с дымом проходит в теплообменник котла. Если температура возвратной воды из системы меньше 57 °С (точка росы), пар конденсируется в химически агрессивное вещество, специфически неприятного запаха.

Если ничего не предпринять то:

- очень быстро вся котельная (все здание) пропахнет гарью;
- конденсат будет постоянно вытекать из котла на пол котельной;
- промокнет, и разрушатся прокладки, изоляция дверей и люков;
- на стенках котла конденсат с сажей образует слой липкой трудно очищаемой массы, которая ухудшает тягу и теплообмен в котле;
- в течение нескольких лет эксплуатации котел полностью выходит из строя.

Необходимо обеспечить, чтобы температура обратной воды в котле была не менее 57 °С.

Поэтому котлы КСТ имеют запрограммированную работу рециркуляционного насоса, который через экономайзер обеспечивает постоянную подачу нагретой воды в котел.

Измерительные приборы.

В котлах смонтированы только индикационные приборы измерения давления и температуры. Поэтому необходимо на трубах рядом с котлом, в легкодоступных местах смонтировать приборы, показывающие давление и температуру подающей и возвратной воды.

Бойлер ГВС

Рекомендуем в системе смонтировать комбинированный емкостный бойлер. Когда котел не обслуживается, вода греется электричеством. Объем бойлера подбирается в зависимости от потребности ГВС обычно 150-300 л. При монтаже циркуляционного насоса в систему ГВС бойлер частично выполняет роль малого круга.

Аккумуляционные емкости

Котел для конкретно отапливаемых помещений обычно подбирается с наибольшим запасом мощности для обеспечения нормальной температуры и приготовления ГВС при наиболее низких температурах зимой. Обычно такая температура бывает несколько дней в году. Остальное время теплопроизводительность котла составляет 20-50% его номинальной теплопроизводительности. В таком режиме котел с полной нагрузкой дольше работает, но при этом не достигает оптимальных экономических показателей.

Чтобы в оптимальном режиме использовать всю мощность котла рекомендуем смонтировать в систему обвязки котла аккумулятор тепла. Аккумуляционная емкость это хорошо теплоизолированный сосуд напрямую соединенный с котлом. Оптимальная емкость сосуда рассчитывается в зависимости от мощности котла и параметров отопительной системы. Отопительная система, подключенная к аккумуляционной емкости, потребляет тепла столько, сколько необходимо для обеспечения в данный момент нормального температурного режима. В данном случае котел работает только несколько часов в сутки, возможно через день, в удобное для потребителя время.

Использование в отопительной системе аккумуляционной емкости с элементами автоматики дает ощутимую экономию топлива и на порядок повышает комфортность использования твердотопливных котлов.

15. Гарантия изготовителя

15.1 Изготовитель гарантирует замену, в течение гарантийного срока, вышедших из строя деталей и узлов котла, при выполнении условий изложенных в данной инструкции.

В термин «Первый пуск» производитель включает комплект работ связанных с:

- оценкой строительной готовности объекта
- оценкой соответствия объекта требованиям нормативных актов по охране труда, в части устройства дымовых и вентиляционных каналов, наличия световых проемов, объемно-планировочных решений и т.п.
- Оценкой соответствия используемого отопительного оборудования характеристикам объекта, проектам систем отопления и ГВС.
- Оценкой соответствия сетей энергоснабжения (электрической и газовой) параметрам отопительного оборудования
- непосредственным запуском оборудования в работу.

Ввод оборудования в эксплуатацию (первый пуск) и другие виды технического обслуживания производятся в соответствии с «Договорами на техническое обслуживание» между Потребителем и «уполномоченной» организацией согласно «Положению о комплексном обслуживании оборудования»

15.2 Гарантийный срок-24 месяца от даты первого пуска оборудования (при условии обязательного технического обслуживания в течении первых 12 месяцев), но не более 30 месяцев от даты выпуска котла.

15.3 Гарантийные обязательства имеют юридическую силу при соблюдении торгующими организациями и потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации аппарата, приведенных в «Руководстве по эксплуатации»

15.4 Основанием для обеспечения гарантийных обязательств изготовителя служит оформленный, непосредственно после ввода в эксплуатацию, и направленный в адрес изготовителя «Контрольный талон» и акт ввода в эксплуатацию.

15.5 Изготовитель не несет гарантийных обязательств и не гарантирует эффективную работу

котла в следующих случаях:

- при несоблюдении торгующей организацией и потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации котла.
- При отклонении параметров энергоносителей за пределы регламентированных техническими характеристиками котла.
- При нарушении требований действующих в Украине нормативных документов по охране труда.
- При несоблюдении потребителем эксплуатационных ограничений
- при несоблюдении потребителем рекомендаций «Руководств по эксплуатации» по монтажу, эксплуатации и обслуживанию аппарата.
- При проведении работ по вводу котла в эксплуатацию и техническому обслуживанию котла организацией или физическим лицом не уполномоченными Изготовителем.
- При непоступлении к Изготовителю оформленного (с отметками изготовителя, торгующей организации и организации проводившей первый пуск) «Контрольного талона»
- при несанкционированном Изготовителем вмешательстве в конструкцию или в настройки котла.

15.6 Замена дефектных узлов и деталей производится Изготовителем на основании Акта дефектов, подготовленного организацией производившей первый пуск (ввод в эксплуатацию) или организацией обслуживающей котел.

16. Сведения о консервации и упаковке

16.1. 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.

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

16.3 Согласно технической документации котел поставляется заказчику без упаковки.

Свидетельство о приемке

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Котел водогрейный отопительный _____

Заводской номер _____

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов Украины и признан годным для эксплуатации

Начальник ОТК

МП

подпись

Ф.И.О.

« _____ » _____ 20__ г.

Свидетельство об упаковке

Свидетельство об упаковке

Котел водогрейный отопительный _____

Заводской номер _____

Упакован « _____ » согласно
требованиям

должность

подпись

Ф.И.О.

« _____ » _____ 20__ г.

Покупатель

Контрольный талон

- Оборудование _____
(тип, марка, заводской №)

Дата изготовления « ____ » _____ 20__ г.

М.П.

- Торговая организация, реализовавшая оборудование

(почтовый адрес и полное название)

Дата продажи « ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Организация, проводившая монтаж оборудования и системы отопления

(почтовый адрес и полное название)

Дата окончания монтажа « ____ » _____ 20__ г.

Дата промывки и гидроиспытания системы отопления « ____ » _____ 20__ г.

Дата промывки и гидроиспытания системы ГВС « ____ » _____ 20__ г.

М.П.

- Организация, проводившая ввод оборудования в эксплуатацию (первый пуск)

(почтовый адрес и полное название)

Дата ввода в эксплуатацию « ____ » _____ 20__ г.

М.П.

- Информация об исполнителях, проводивших первый пуск

Ф.И.О. № удостоверения

подпись

Ф.И.О. № удостоверения

подпись

- Информация о месте установки оборудования и его владельце

Почтовый адрес, полное название организации или ФИО владельца

Исполнитель _____

подпись

фамилия исполнителя

Заказчик _____

подпись

фамилия исполнителя

Дата оформления контрольного талона « ____ » _____ 20__ г.

Протокол проверки условий использования оборудования

« » 20 г.

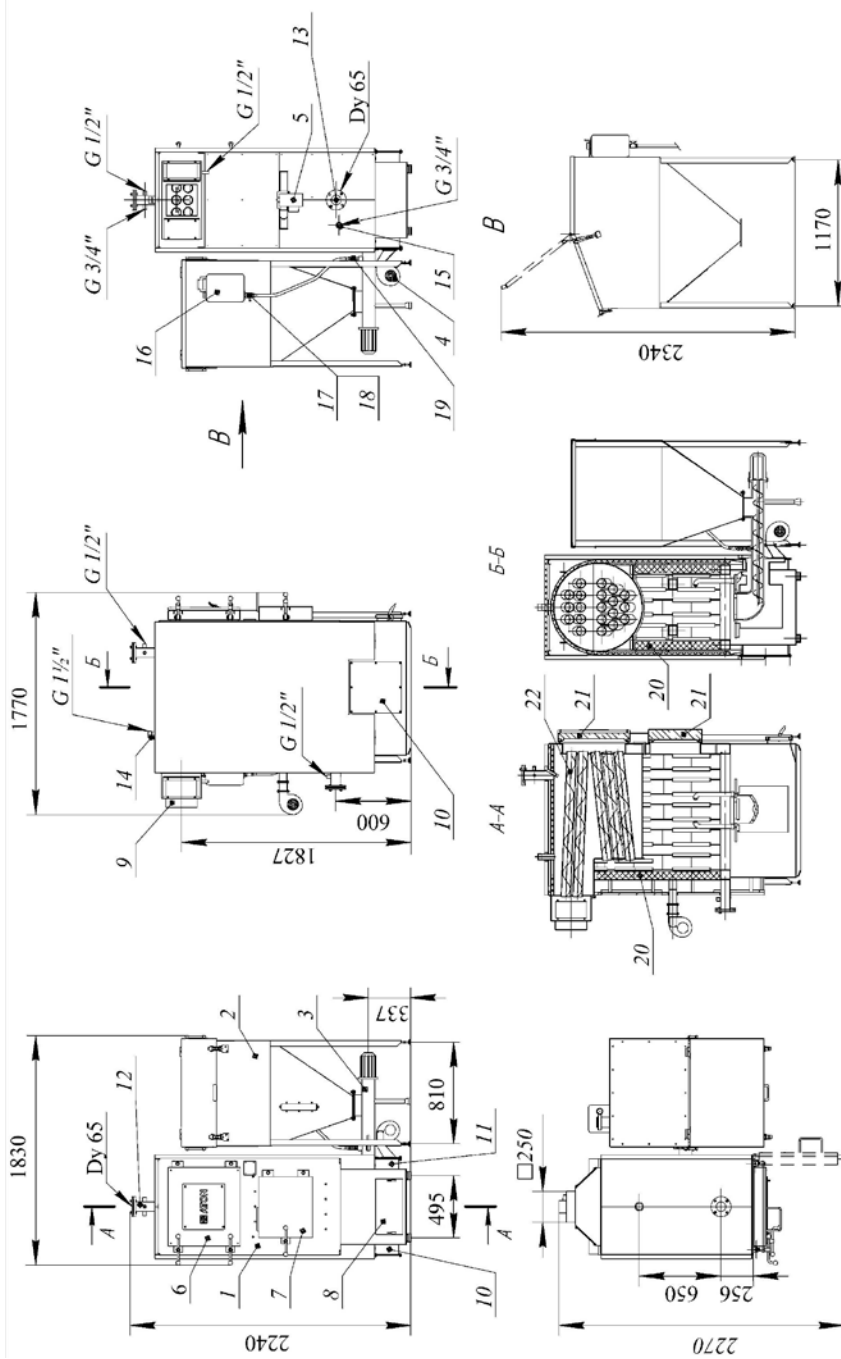
№ п/п	Контролируемое условие (параметр, характеристика и т.п.)	Наличие, соответствия	Значение измеренное рассчитанное
1	Наличие проекта на котельную, систему отопления и ГВС		
2	Наличие расчета отопительных нагрузок (теплопотерь), их величина, кВт		
3	Наличие расчета нагрузок ГВС, их величина, кВт		
4	Соответствие смонтированного оборудования и систем отопления и ГВС		
5	Степень строительной готовности объекта, %		
6	Завершенность отделочных работ в помещении котельной, топочной, %, материал отделки		
7	Наличие в помещении, в котором смонтировано отопительное оборудование приточных каналов и решеток, их размеры, мм		
8	Наличие в помещении, в котором смонтировано отопительное оборудование вытяжных каналов и решеток, их размеры, мм		
9	Наличие в помещении, в котором смонтировано отопительное оборудование светового проема, его размеры, мм		
10	Наличие дымохода, его размеры, мм		
11	Соответствие дымохода требованиям нормативных документов		
12	Соответствие дымохода для отвода продуктов сгорания через стену требования нормативных документов и РЭ		
13	Соответствие подключения электропитания требованиям нормативных документов и РЭ на оборудование		
14	Наличие заземления оборудования и его сопротивление, Ом		
15	Наличие защиты по электропитанию, (тип, марка оборудования)		
16	Наличие стабилизатора напряжения, (тип, марка)		
17	Наличие водоочистки, жесткость холодной воды перед оборудованием, мг/л		
18	Жесткость воды в системе отопления, мг/л (экспресс метод)		
19	Наличие возможности подключения средств измерения для определения гидравлического сопротивления и величина сопротивления: -теплообменника отопительного контура, Па -теплообменника контура ГВС, Па		
20	Давление газа перед оборудованием, Па: -при работающем мощном потребителе (колонка, духовка) -при одновременно работающем с номинальной мощностью оборудования и мощном потребителе -только при работающем с номинальной мощностью оборудования		
21	Расход газа при работающем с номинальной мощностью оборудования, м ³ /ч		
22	Напряжение электропитания, В -при работающем мощном потребителе (утюг, СВЧ и т.п.) -при одновременно работающем оборудовании и мощном потребителе -только при работающем оборудовании		

Заказчик

Исполнитель

Директор «уполномоченной» организации

М.П.



1. Корпус.
2. Бункер топливный.
3. Горелка pelletная.
4. Вентилятор первичного воздуха.
5. Вентилятор вторичного воздуха.
6. Дверь смотровая.
7. Дверь топочная.

8. Зольник.
9. Короб дымохода.
10. Окно правого подсоединения горелки.
11. Окно левого подсоединения горелки.
12. Патрубок отвода теплоносителя.
13. Патрубок подвода теплоносителя.
14. Патрубок подсоединения предохранительно-сбросного клапана

15. Патрубок слива котловой воды.
16. Ёмкость полистиленовая.
17. Кран шаровый Ду 15.
18. Рукав подачи воды.
19. Клапан термостатический.
20. Кирпич футеровочный огнеупорный.
21. Изолятор термобетонный.
22. Турболоизатор.

Рис 1. Схема котла

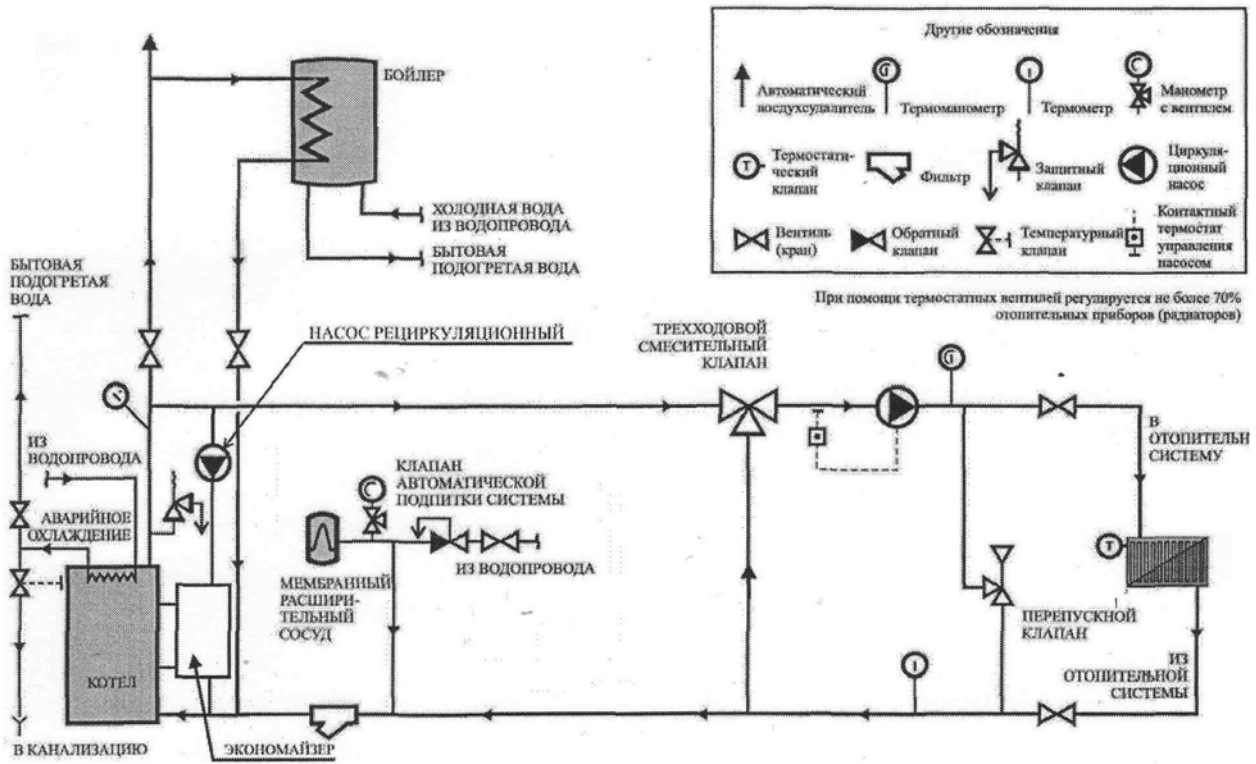


Рис. 3 Схема подключения котла с экономайзером и рециркуляционным насосом

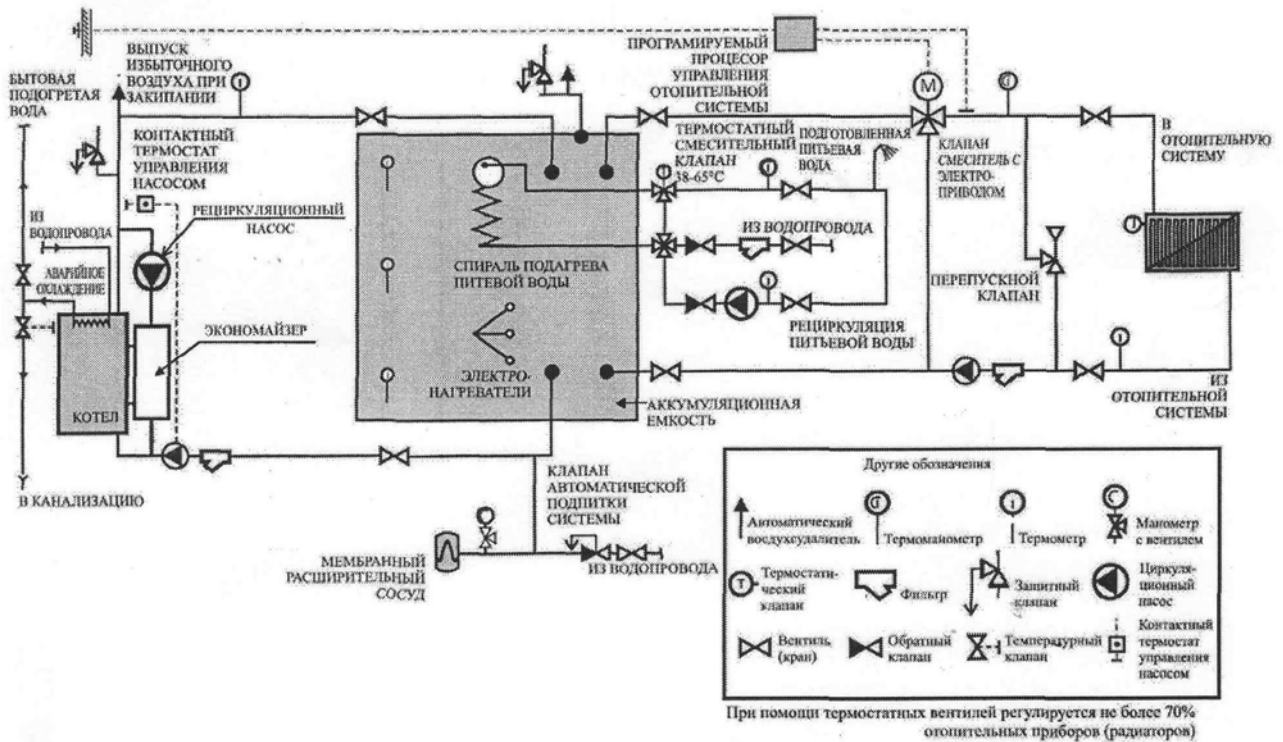








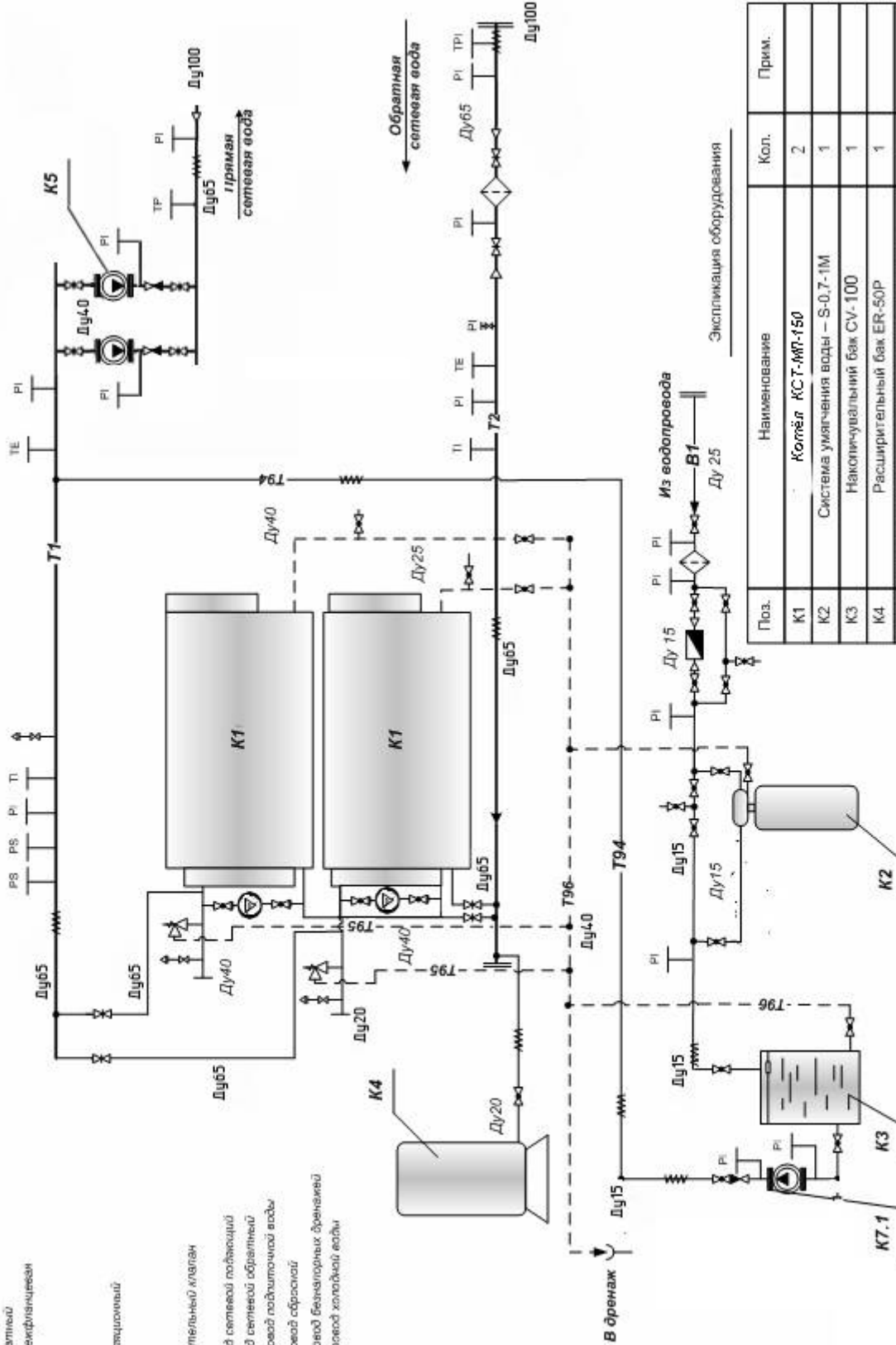


Рис. 4 Схема подключения котла с экономайзером, аккумуляционной емкостью и рециркуляционным насосом.

18. Схемы подключения котла к отопительной системе

Условные обозначения

-  - Кран шаровый
-  - Клапан обратный
-  - Задвижка неэксплуатируемая
-  - Фильтр
-  - Счетчик
-  - Насос циркуляционный
-  - Воздушник
-  - Предохранительный клапан
-  - Трубопровод сетевой подачи
-  - Трубопровод сетевой обратной
-  - Трубопровод подпиточной воды
-  - Трубопровод сбросной
-  - Трубопровод безнапорных дренажей
-  - Трубопровод холодной воды



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Кол.	Прим.
K1	Котёл КСТ-МФ-150	2	
K2	Система умягчения воды – S-0,7-1M	1	
K3	Накопительный бак СВ-100	1	
K4	Расширительный бак ER-50P	1	
K5	Циркуляционный насос сетевой воды Еллойтм 9/40	2	
K6	Насос Еллойтм 6/32	2	
K7.1	Насос подпиточный „Nossli“JETINOX EP- 2M	1	

19. Сведения о рекламациях

19.1 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.

19.2 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.

19.3 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

20. Учёт работы по годам

Месяцы	Итоговый учёт работы по годам		
	20 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			

21. 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

22. Учёт технического обслуживания

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

23. 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

24. 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

25. Особые отметки