РУКОВОДСТВО

по монтажу, эксплуатации и обслуживанию

Polykraft VTF

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	1
2	Основные правила техники безопасности	3
3	Описание парового котла	4
4	Общие габаритные размеры	6
5	Устройства регулировки котла	10
6	Монтаж оборудования	15
7	Монтаж горелки	16
8	Удаление продуктов сгорания	17
9	Электрооборудование.	17
10	Питательная вода. Емкость питательного бака	18
11	Требования к котловой и питательной воде..	19
12	Первый запуск парогенератора	20
13	Щелочная промывка	21
14	Операции по продувке и контролю	22
15	Останов котла	22
16	Обслуживание	24
17	Рекомендуемые запасти	25
18	Возможные неисправности и пути их устранения	25

Уважаемый клиент,

Благодарим Вас за выбор котла Polykraft VTF.

Максимальная эффективность и срок службы парогенератора и вспомогательного оборудования обеспечиваются при соблюдении приведенных в данной инструкции указаний и осуществлением плановых обслуживаний котла силами квалифицированного персонала.

В случае несоблюдения указаний, приведенных в данной инструкции, а также положений СНиП II-35-76 «Котельные установки» и «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» ПБ 10-574-03 гарантия на котел утрачивает силу.

Допускается установка на котлах других типов горелок, не включенных в типовые перечни, при условии соответствия формы, размеров факела горелки и значений мощности и противодавления в топке парогенератора по согласованию с поставщиком котла.

1. Общие положения.

Настоящая инструкция является неотъемлемой частью комплекта поставки парогенератора. .

В случае продажи или передачи парогенератора другому владельцу или же при необходимости перемещения парогенератора на новое место эксплуатации необходимо удостовериться в том, что настоящая инструкция находится вместе с парогенератором, что позволит новому владельцу и/или лицу, производящему монтаж изделия, использовать ее для руководства.

Парогенератор должен использоваться исключительно по своему прямому назначению.

В случае нанесения травм людям, либо ущерба имуществу, в результате неправильной установки, регулировки, обслуживания или эксплуатации парогенератора, а также рекомендаций, содержащихся в данной инструкции, изготовитель не несет юридической или иной ответственности.

Изготовитель не несет ответственности в случае нанесения травм людям или ущерба имуществу, происшедшего в результате не соблюдения пользователем мер предосторожности, обязательных при наличии очевидной опасности.

После распаковки агрегата убедиться в том, что содержимое упаковки не повреждено. При наличии сомнений в этом – не осуществлять монтажа и не эксплуатировать агрегат, а также обратиться к поставщику оборудования.

Монтаж агрегата должен выполняться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию, в соответствии с действующими нормами, инструкциями изготовителя.

Под персоналом, имеющим соответствующую квалификацию, подразумевается персонал, обладающий техническими знаниями в конкретной области нагревательных агрегатов и их элементов для общих нужд и агрегатов по выработке горячей воды для теплоснабжения и ГВС и имеющих соответствующие документы, допуски и разрешения.

Для обеспечения эффективной и правильной работы парогенератора необходимо обеспечивать проведение имеющим соответствующую квалификацию персоналом периодического обслуживания парогенератора в соответствии с указаниями изготовителя.

При необходимости проведения ремонта парогенератора он должен осуществляться исключительно с использованием запасных частей изготовителя.

В случаях, если агрегат не будет эксплуатироваться в течение длительного времени, необходимо привлечение квалифицированного персонала, который должен осуществить операции, необходимые для консервации генератора (См. главу «Останов парогенератора»).

2. Основные правила безопасности.

Эксплуатация оборудования, работающих на электроэнергии, топливе и имеющего в своем составе воду, требует строго соблюдения основных правил, перечисленных ниже:

Запрещается работать с агрегатом детям или лицам, не имеющим соответствующей подготовки;

При появлении запаха газа запрещается пользоваться электровыключателями, бытовыми приборами, телефонами и другими предметами, которые могут вызвать возникновение искр. В таких случаях:

- немедленно откройте окна и двери и проветрите помещение;
- перекройте задвижки подачи топлива;
- вызовите соответствующих специалистов.

Запрещается прикасаться к агрегату мокрыми или влажными частями тела.

Запрещается проводить работы по чистке или обслуживанию агрегата, не отключив подачу электроэнергии и топлива.

Запрещается тянуть, дергать и перекручивать имеющиеся на внешней части котла электрокабели, даже если котел отключен от источника питания.

Запрещается закрывать или прикрывать проемы, служащие для проветривания помещения во избежание формирования токсичных и взрывоопасных смесей в случае утечки газа; кроме того, такие

действия приводят к понижению эффективности и ухудшению экологических показателей работы парогенератора, поскольку ухудшают качество процесса горения.

Запрещается хранить и эксплуатировать парогенератор под воздействием атмосферных факторов.

Открытая установка парогенератора не предусмотрена, так как он не снабжен автоматической системой, препятствующей образованию льда. Если существует опасность замерзания воды, котел нельзя отключать.

В случае повреждения кабеля электропитания агрегата для его замены необходимо вызвать персонал, имеющий специальную подготовку;

Не допускать (и контролировать действия других лиц), чтобы крепления элементов электропроводки к трубам агрегата либо прокладка электропроводки находились вблизи источников тепла;

Не допускать присоединения проводов заземления парогенератора к трубопроводам подачи воды;

Не прикасаться к горячим частям агрегата (в частности – к люку и к коробу дымовых газов), учитывая также то, что эти части парогенератора не успевают остыть после кратковременных перерывов в работе.

В случае утечек воды – остановить парогенератор, перекрыть подачу воды и обратиться исключительно к помощи персонала, имеющего специальную подготовку.

4. Описание котла

Парогенераторы Polykraft VTF являются моноблочными котлами низкого давления малой мощности для выработки насыщенного пара.

Котел Polykraft VTF представляет паровой газотрубный котел с поворотной водоохлаждаемой камерой и трехходовым движением дымовых газов: первый ход газов происходит в жаровой трубе, а два остальных – в дымогарных трубах Допускается работа топки парогенератора под наддувом.

Корпус котла, состоящий из: цилиндрической обечайки, переднего и заднего днищ, волнистой жаровой трубы, поворотной водоохлаждаемой камеры, дымогарных труб второго и третьего хода.

Оснащен штуцерами для выхода пара, измерения давления и защиты от превышения давления, питания водой и дренажа. Для осмотра котла имеются люки на обечайке и заднем днище. Корпус котла снабжен двумя строповыми проушинами.

Продукты сгорания поступают в газосборный герметичный коллектор в задней части котла, а затем в дымовую трубу. Коллектор оснащен дверью для чистки и осмотра внутренней поверхности.

Дымогарные трубы выполнены из бесшовных гладких толстостенных труб. Трубы развальцованы и приварены к днищам корпуса котла.

Паровой газотрубный котел с поворотной водоохлаждаемой камерой и трехходовым движением дымовых газов: первый ход газов происходит в жаровой трубе, а два остальных – в дымогарных трубах.

Выполнен радиографический контроль всех стыковых сварных соединений корпуса и жаровой трубы и гидравлические испытания котла в целом.

Днища корпуса котла – плоские, термообработанные, с цилиндрическим бортом для сварки с обечайкой котла и рассверленными отверстиями для приварки дымогарных труб.

Фронтальная дверь котла – газоплотная, с бетонной футеровкой, свободно открывается для проверки и обслуживания дымогарных труб.

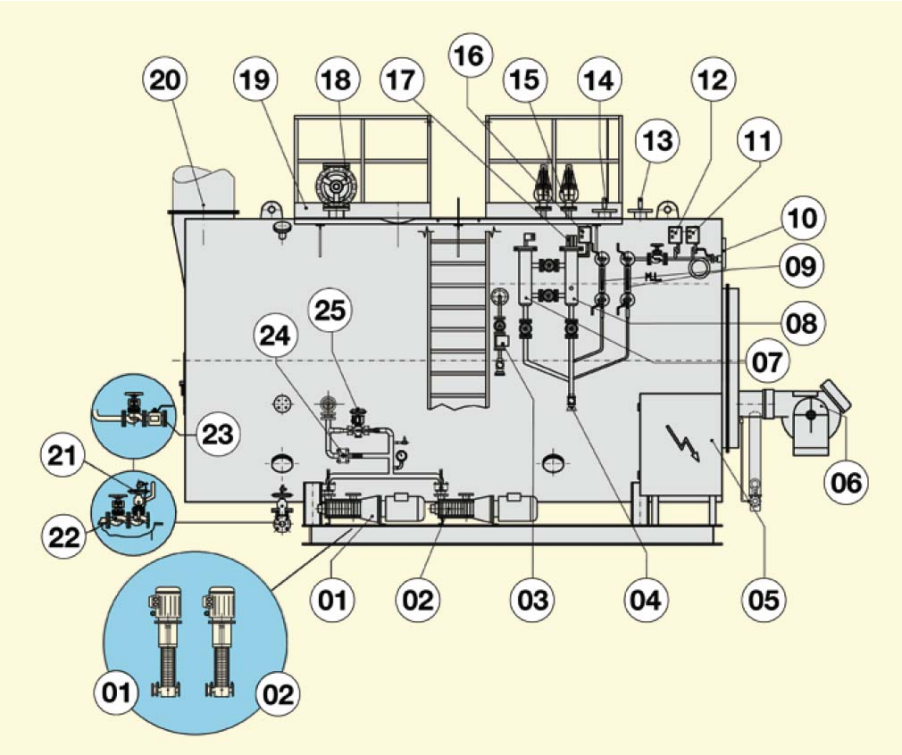
- Внешний кожух котла изготовлен из нержавеющей стали. Толщина теплоизоляции из минеральной ваты равна 100 мм

- Котел оснащен опорной рамой из стального профиля для монтажа на фундаменте, имеет два кронштейна (проушины) для подъема котла.

Топливо – природный газ, дизельное топливо, топочный мазут.

Сборка и испытания парогенераторов Polykraft VTF соответствуют «Правилам устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов».

Внешний вид котла.

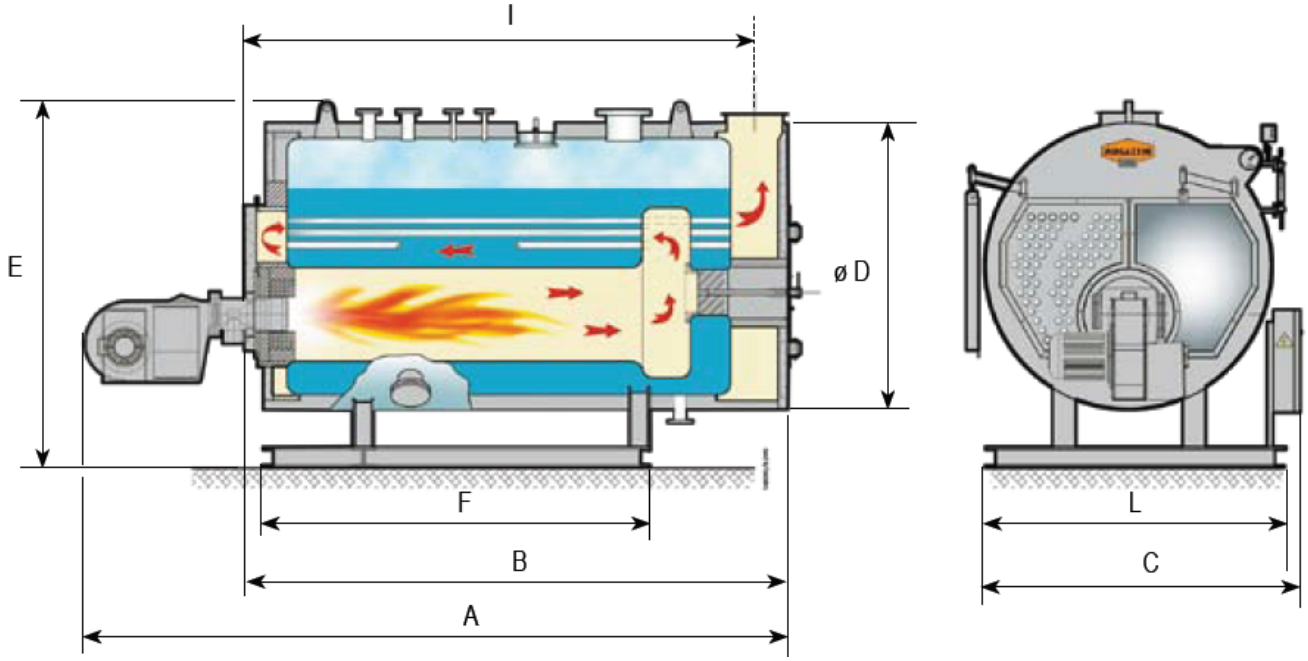


Поз.	Описание
01	Питательный насос
02	Второй питательный насос
03	Автоматическая система обессоливания
04	Смотровое стекло внешней колонки датчиков уровня и водоуказательных колонок
05	Шкаф управления котла
06	Горелка
07	Внешняя колонка датчика регулирующего клапана постоянного протока через экономайзер (плавного регулирования уровня) (включен в поставку поз. 25)
08	Внешняя колонка с датчиками регулирования уровня вкл/выкл
09	Водоуказательные колонки
10	Манометр
11	Второй регулятор давления или измерительный преобразователь давления
12	Главный регулятор давления
13	Датчик нижнего уровня с маркировкой CE (97/23/EC)
14	Датчик нижнего уровня с маркировкой CE (97/23/EC)
15	Предохранительные клапаны
16	Предохранительное реле давления
17	Датчик верхнего уровня воды в котле
18	Главный паровой вентиль
19	Площадка
20	Выход дымовых газов
21	Автоматическая пневматическая система нижней продувки (шламоудаление) (в качестве альтернативы поз. 23)
22	Клапан нижней продувки котла вкл/выкл (шламоудаление)
23	Шаровый кран для нижней продувки котла (шламоудаление)
24	Клапан на байпасе плавного регулирования уровня (вкл. в объем поставки поз. 25)
25	Модулирующий вентиль плавного регулирования уровня воды

Патрубки и трубопроводы

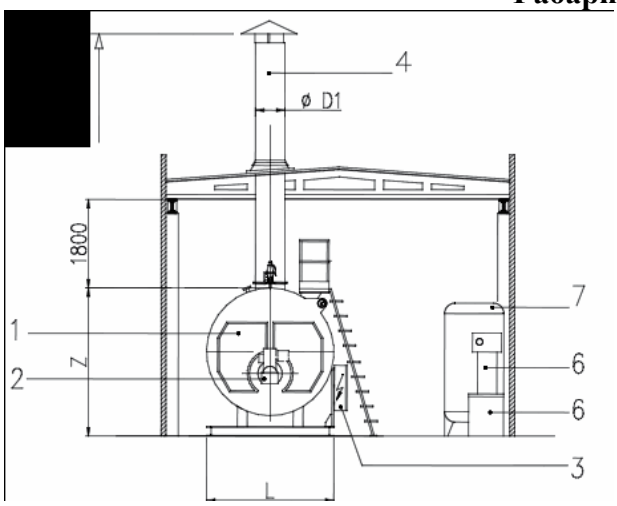
Модель	Паро-производи-тельность	Подача пара	Предохранительные клапаны		Всас насоса пит.воды	Слив из котла		Диаметр дымовой трубы
		Поз. 18	Поз. 15		Поз. 01-02	Поз. 21-22-23		Поз. 20
Polykraft VTF	Кг/ч	DN	Вход DN	Выход DN	DN	Патрубок слива - DN	Слив в/у колонки DN	мм
2000	2.000	65	32	50	32	40	25	400
3000	3.000	80	32	50	32	40	25	450
4000	4.000	100	40	65	40	40	25	500
5000	5.000	100	40	65	40	40	25	550
6000	6.000	125	40	65	40	40	25	550
8000	8.000	125	40	65	40	40	25	600
10000	10.000	150	50	80	65	40	25	750
12000	12.000	150	50	80	65	40	25	750
15000	16.000	150	65	100	65	40	25	800
20000	20.000	200	65	100	65	40	25	850
25000	25.000	2x150	80	120	80	50	25	1.000

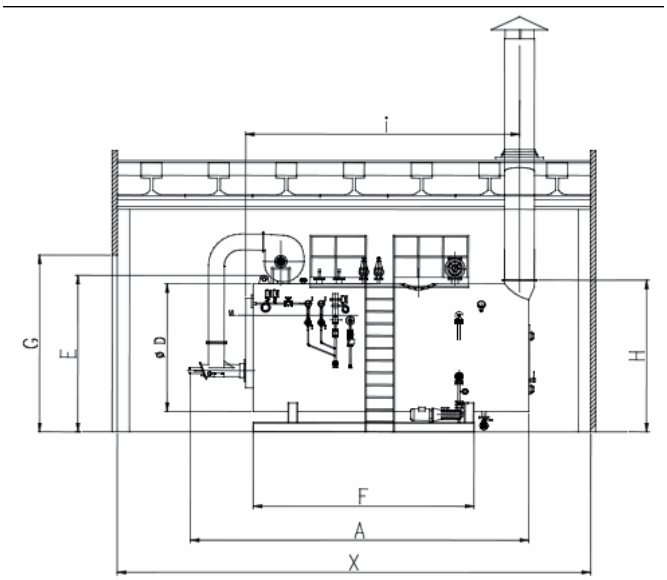
4. Общие габаритные размеры



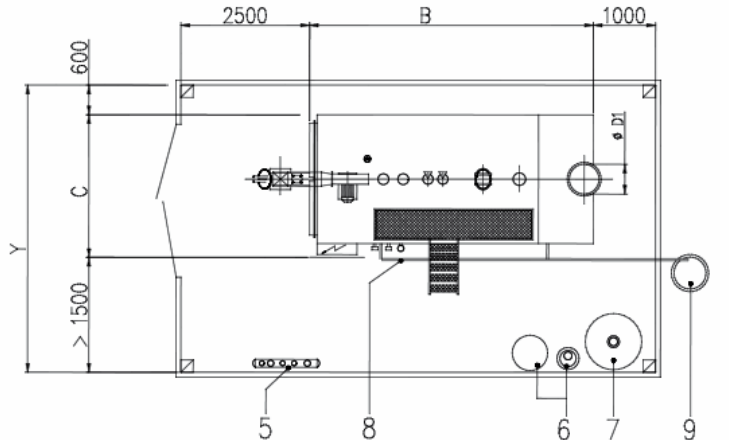
Модель	Паро-произво-дитель-ность	Тепловая мощность	Топочная мощность	A	B	C	øD	E	F	I	L	Сухой вес
Polykraft VTF	кг/ч	кВт	кВт	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	кг
2000	2.000	1.395	1.550	4.230	3.555	2.300	2.000	2.560	2.370	3.270	2.000	7.800
3000	3.000	2.093	2.325	5.120	4.365	2.385	2.100	2.730	3.100	4.115	2.260	10.600
4000	4.000	2.790	3.100	5.260	4.425	2.610	2.300	2.935	3.100	4.140	2.400	13.200
5000	5.000	3.488	3.875	5.850	5.005	2.640	2.400	3.015	3.700	4.835	2.400	14.600
6000	6.000	4.185	4.650	6.650	5.805	2.640	2.400	3.015	4.500	5.635	2.400	16.500
8000	8.000	5.580	6.200	6.450	5.405	3.035	2.770	3.355	4.100	5.230	2.770	26.00
10000	10.000	6.975	7.750	7.150	6.105	3.035	2.770	3.355	4.800	6.005	2.770	27.500
12000	12.000	8.370	9.300	7.580	6.365	3.110	2.870	3.425	5.100	5.260	2.870	30.000
15000	16.000	11.160	12.400	8.620	7.385	3.560	3.070	3.660	6.000	7.310	2.990	41.500
20000	20.000	13.920	15.467	9.100	7.785	4.000	3.450	4.010	6.270	7.715	3.450	46.000
25000	25.000	17.437	19.375	10.300	8.740	4.300	4.600	4.160	6.620	8.715	3.700	55.000

Габариты котельной





1. Котел
2. Горелка
3. Шкаф управления
4. Дымовая труба
5. Паровой коллектор
6. Установка водоумягчения
7. Бак питательной воды
8. Дренажный трубопровод
9. Дренажный колодец



Минимальные рекомендованные расстояния
0,6 м со стороны котла без арматуры
0,8 м с задней стороны
0,8 м со стороны котла с арматурой

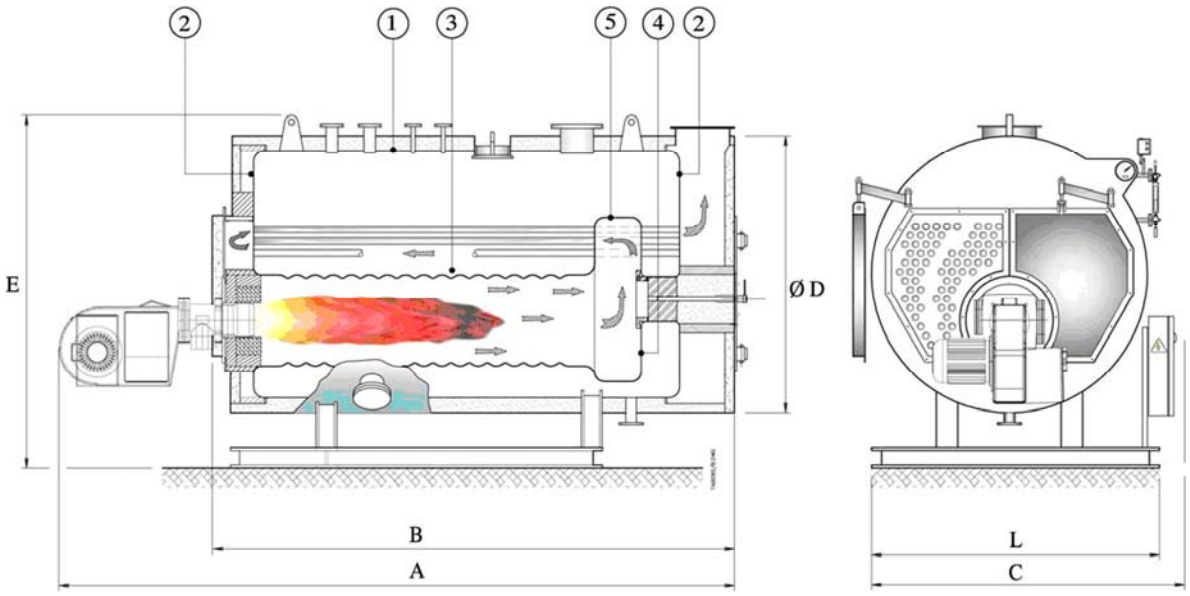
Минимальные рекомендованные расстояния, по согласованию с местными надзорными органами
1,8 м над уровнем лестницы
2,5 м с фронта котла

Модель	A	B	C	øD	øD1	E	F	G	H	I	L	X	Y	Z
Polykraft VTF	мм	мм	мм	мм	мм	Мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
2000	4.230	3.395	2.300	2.000	400	2.560	2.370	3.100	2.460	3.110	2.000	6.895	4.400	2.400
3000	5.120	4.205	2.385	2.100	450	2.730	3.100	3.300	2.625	3.955	2.260	7.705	4.485	2.560
4000	5.260	4.265	2.610	2.300	500	2.935	3.100	3.500	2.825	3.980	2.400	7.765	4.710	2.765
5000	5.850	4.845	2.640	2.400	550	3.015	3.700	3.500	2.905	4.675	2.400	8.345	4.740	2.845
6000	6.650	5.645	2.640	2.400	550	3.015	4.500	3.500	2.905	5.475	2.400	9.145	4.740	2.845
8000	6.450	5.245	3.035	2.770	600	3.355	4.100	3.850	3.260	5.068	2.770	8.745	5.135	3.185
10000	7.150	5.945	3.035	2.770	750	3.355	4.800	3.850	3.260	5.843	2.770	9.445	5.135	3.185
12000	7.580	6.205	3.110	2.870	750	3.425	5.100	4.000	3.315	6.100	2.870	9.705	5.210	3.255
15000	8.620	7.195	3.560	3.070	800	3.660	6.000	4.200	3.560	7.120	2.990	10.695	5.660	3.490
20000	9.900	8.600	4.000	3.450	850	4.010	6.270	4.500	3.900	8.325	3.450	12.000	6.100	3.840
25000	10.400	9.100	4.200	3.600	1.000	4.100	6.620	4.650	4.050	8.900	3.600	12.500	6.300	4.000

Технические параметры
(сводная таблица)

Polykraft - ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		**VTF 2000**	**VTF 3000**	**VTF 4000**	**VTF 5000**	**VTF 6000**	**VTF 8000**	**VTF 10000**	**VTF 12000**	**VTF 15000**	**VTF 20000**	**VTF 250000**
ПАРОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	кг/ч	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	8.000	10.000	12.000	16.000	20.000	25.000
ТЕПЛОВАЯ МОЩНОСТЬ	ккал/ч	1.200.000	1.800.000	2.400.000	3.000.000	3.600.000	4.800.000	6.000.000	7.200.000	9.600.000	12.000.000	15.000.000
	кВт	1.395	2.093	2.790	3.488	4.185	5.580	6.975	8.370	11.160	13.950	17.450
ПЛОЩАДЬ НАГРЕВА	м2	42	65	85	100	120	170	200	240	330	470	580
МАКСИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ	бар	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15	10/12/15
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ	бар	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
КПД	%	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90,6	90,6
ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ	°C	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
МАКС. РАСХОД МАЗУТА (ТЕПЛ.СПОСОБН.НОМ. 9700 ККАЛ/КГ)	кг/ч	137	206	275	344	412	550	687	825	1.100	1.365	1.707
МАКС. РАСХОД ДИЗТОПЛИВА (ТЕПЛ.СПОСОБН.НОМ. 10200 ККАЛ/КГ)	кг/ч	131	196	261	327	392	523	654	784	1.046	1.298	1.623
МАКС. РАСХОД ПРИР. ГАЗА (ТЕПЛ.СПОСОБН.НОМ.8550 ККАЛ/НМ^3)	Нм3/ч	156	234	312	390	468	624	780	936	1.248	1.549	1.936
ОБЩИЙ ОБЪЕМ ВОДЫ	л	4.320	6.360	7.820	9.900	11.880	15.260	17.530	18.920	24.700	38.600	44.300
ОБЪЕМ ВОДЫ В РАБОЧЕМ СОСТОЯНИИ	л	3.700	5.470	6.400	8.200	9.800	12.500	14.400	15.000	20.000	30.600	35.800
ОБЪЕМ ВОДЫ ПО МИН.УРОВНЮ	л	3.600	5.280	6.050	7.800	9.300	12.100	13.900	14.600	19.350	29.600	34.500
CO2 В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ ПРИ РАБОТЕ НА МАЗУТЕ	%	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
CO2 В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ ПРИ РАБОТЕ НА ДИЗТОПЛИВЕ	%	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
CO2 В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ ПРИ РАБОТЕ НА ПРИР.ГАЗЕ	%	10,5	10,8	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
ТЕМПЕРАТУРА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ (БЕЗ ЭКОНОМАЙЗЕРА)	°C	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220	210-220
УСТАНОВЛ. МОЩНОСТЬ С ГОРЕЛКОЙ НА МАЗУТЕ	кВт	26	38,5	44,5	48	54	55	72	72	99,5	143,5	172
УСТАНОВЛ. МОЩНОСТЬ С ГОРЕЛКОЙ НА ДИЗТОПЛИВЕ	кВт	10,5	17,5	23	23	28	28	41	41	59,5	82	110
УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ С ГОРЕЛКОЙ НА ПРИР.ГАЗЕ	кВт	10,5	15	20	20	26	26	38	38	56,5	78	100
МАССА КОТЛА БЕЗ ВОДЫ	кг	7.800	10.600	13.200	14.600	16.500	26.000	27.500	30.000	41.500	50.000	62.000
ДЛИНА С ГОРЕЛКОЙ (A)	мм	4.230	5.120	5.260	5.850	6.650	6.450	7.150	7.580	8.620	9.900	10.400
ДЛИНА БЕЗ ГОРЕЛКИ (B)	мм	3.395	4.205	4.265	4.845	5.645	5.245	5.945	6.205	7.195	8.600	9.100
ШИРИНА (C)	мм	2.300	2.385	2.610	2.640	2.640	3.035	3.035	3.110	3.560	4.000	4.200
ВЫСОТА (E)	мм	2.560	2.730	2.935	3.015	3.015	3.355	3.355	3.425	3.660	4.010	4.100
ТРУБНЫЕ ДОСКИ	тип	ХОЛОДНОШТАМПОВАННЫЕ ЗАКРУГЛЕННЫЕ И НОРМАЛИЗОВАННЫЕ										
ЖАРОВАЯ ТРУБА		ГЛАДКАЯ (**)					ГОФРИРОВАННАЯ					
ТОЛЩИНА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КОРПУСА КОТЛА (1)	мм	15	15	15	15	15	18	18	18	18	22	25
ТОЛЩИНА ТРУБНЫХ ДОСОК (2)	мм	18	18	18	18	18	22	22	22	22	25	25
ТОЛЩИНА ЖАРОВОЙ ТРУБЫ (3)	мм	15	15	15	18	18	18	18	18	18	22	22
ТОЛЩИНА ДНИЩ ПОВОРОТНОЙ КАМЕРЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ (4)	мм	18	18	18	18	18	22	22	22	22	25	25
ТОЛЩИНА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПОВОРОТНОЙ КАМЕРЫ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ (5)	мм	18	18	18	18	18	22	22	22	22	25	25

ДИАМЕТРЫ ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ	мм	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3
ТОЛЩИНА ДЫМОГАРНЫХ ТРУБ	мм	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
ТОЛЩИНА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ИЗ СТЕКЛОВОЛОКНА	мм	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ЛАЗЫ	кол-во	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3
ДИАМЕТР ПАТРУБКА ОТВОДА ДЫМОВЫХ ГАЗОВ	мм	400	450	500	550	550	600	750	750	800	850	1.000



Стандартная комплектация регулировки, управления и обеспечения безопасности котла:

1. Указатель уровня с отсечным и дренажным краном.
2. 2 крана проверки уровня воды
3. Главный парозапорный кран.
4. Автоматика безопасности в составе:

- реле рабочего давления с датчиками минимального и максимального давления, включая блокирующее реле давления с ручным включением;
- реле минимального и максимального уровня воды (автоматический регулятор уровня), включая блокирующее реле минимального уровня воды

5. 2 предохранительных клапана безопасности
6. Цифровой манометр с 3-х ходовым краном
7. Теплоизоляция наружной поверхности и внешнее покрытие из алюминия.
8. Турбулизатры из нержавеющей стали
9. Дренажный узел (сливной клапан и запорный кран)
10. 2 питательных насоса с обратными клапанами.
11. Щит электроснабжения и автоматическим управлением котлом
12. Ответные фланцы для гидравлических присоединений.

Дополнительная комплектация котлов Polykraft VTF

Автоматизированный узел периодической продувки по таймеру или датчику солесодержания.
Узел непрерывной продувки (клапан быстрого вывода шлама)
Экономайзер стальной

5. Устройства регулировки котла

Основными устройствами регулировки котла являются:

- Блок регуляторов уровня воды с электронными датчиками
- Блок регулирующих и предохранительных реле давления.

Для регулировки уровня воды применяются электронные регуляторы уровня для электропроводящих жидкостей: в таких регуляторах используется электропроводимость воды, уровень которой индуцируется датчиками различной длины, смонтированными в корпусе парогенератора. По сигналам датчика осуществляется управление запуском и остановкой питательных насосов и блоком управления горелкой в случае аварийного сигнала низкого уровня воды.

Указатель уровня.

Указатель уровня имеет смотровое стекло и сливной кран для удаления грязи. Указатели уровня подсоединены к котлу выше и ниже нормального уровня воды в парогенераторе. С помощью сливного крана можно периодически проверять систему контроля уровня, осуществляя следующие операции:

На несколько секунд открыть и закрыть сливной кран. Исчезновение воды, а затем быстрее появление ее на прежнем уровне с широкими колебаниями означает нормальную работу указателя уровня. Если вода возвращается медленно или же уровень ее остановился на другом месте, то один из элементов указателя засорен. Для очистки нужно закрыть паровой кран, оставив открытым водоподводимый (нижний) кран, таким образом, снова откроется слив из указателя и из него должна пойти вода, которая вынесет шлам, загрязнивший указатель уровня.

Закройте водоподводящий кран и откройте паровой кран, тогда из отводного крана должен выйти пар. Закрыв отводной кран и оставив открытыми водопроводный и паровой краны, вода в указателе уровня должна вернуться в начальную точку. Если эта операция не помогла, необходимо произвести очистку трубопроводов, соединяющих указатели уровня с парогенератором.

Регулирование уровня воды в парогенераторе. .

Регулятор уровня автоматически управляет работой питательных насосов, обеспечивающих подачу питательной воды, компенсирующей расход пара из котла.

Предохранительное реле контроля уровня воды прекращает работу горелки всякий раз, когда уровень падает ниже безопасного предела, вызванный неправильной работой регулятора уровня или по другим причинам.

Работа датчика контроля уровня основывается на электропроводимости воды. Прибор состоит из блока управления, установленного в электрическом щите (реле электронных приборов) и из зондов различной длины, смонтированных в корпусе котла.

Устройство сформировано из блока управления в составе группы электронных реле ⇔ соединительных проводов ⇔ датчика уровня ⇔ котловой воды ⇔ заземления.

При падении уровня воды ниже контакта самого длинного датчика (п.2 Рис.3) происходит разрыв цепи датчик «котловая вода» – заземление» через электронное реле и автоматические включение питательного насоса. .

При достижении питательной водой уровня контакта самого короткого датчика (п.1) исходная цепь восстанавливается, и происходит остановка питательных насосов..

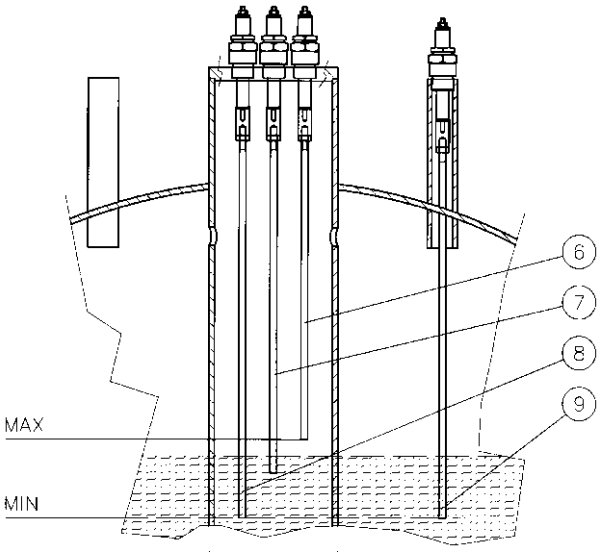
Реле отключатся как при полностью погруженных контактах датчиков (п.2 и п.1), так и при их нахождении выше уровня воды. Различие по длине контактов обоих датчиков устанавливает «разностный» уровень.

Блокирующее реле уровня имеет только контакт одного длинного датчика. Если контакт (п.6 Рис.4) находится вне уровня воды, электронное реле останавливает работу горелки. Даже при восстановлении уровня воды до нормального положения горелка будет заблокирована.

Кнопкой ручного сброса на панели управления устанавливается первоначальная цепь и автоматическое регулирование уровня воды в котле.

Прекращение подачи электроэнергии к системе приведет к переходу электронных реле в «безопасный» режим работы. Это означает, что при восстановлении подачи электроэнергии регулятор уровня запустит насос (за исключением случая, когда уровень воды находится на своем максимальном уровне), а предохранительное реле контроля уровня воды остановит работу горелки. Поэтому перебой в подаче электроэнергии всегда потребует ручной переналадки парогенератора.

Принцип сбора данных и контроля уровня основывается на электропроводимости воды. Прибор состоит из части, установленной в электрическом щите (реле электронных приборов) и из зондов различной длины, погруженных в корпус котла. Функционирование предусматривает:



- **автоматический запуск и остановку насоса:** 2 зонда, вставленных в котёл, один из которых длиннее запускает насос, а короткий останавливает его, соединены к единому регулирующему реле, находящемуся в электрическом щите
- **остановка горелки из-за низкого уровня:** 2 зонда, вставленных в котёл и имеющих одинаковую длину, подсоединены к двум отдельным регулирующим реле, находящихся в электрическом щите, и останавливают горелку, в случае снижения уровня ниже установленного минимального лимита.

Зонды:

6 Остановка насоса

7 Запуск насоса

Зонды в котле:

8 1-я безопасность блокирования горелки и подача сигнала.

9 2-я безопасность блокирования горелки и подача сигналов.

Принцип проведения осмотра и контроля уровня основан на проводимости воды. Для того чтобы гарантировать правильную работу устройства, должны быть соблюдены следующие условия:

- Проводимость воды > 250 mS/cm
- Температура воды < 210°C
- Давление < 20 бар

Аварийное техническое обслуживание (замена ограничителей уровня воды)

Для того чтобы снять ограничители уровня воды или их части, следуйте инструкции, приведенной ниже:

1. Убедитесь в том, что керамический штепсель не поврежден
2. Проверьте длину щупа
3. Убедитесь в том, что щуп является коаксиальным по отношению к штепсельной оси
4. Проверить электрическую систему и, особенно, убедитесь в том, что сопротивление электрической цепи, соединяющей керамический штепсель к электрической панели, не повреждено (сопротивление должно быть выше 10 MOhm)
5. Убедитесь в том, что автоматический контроль уровня, состоящий из двух керамических штепселей и их реле проводимости, работает правильно

Регулирование давления в парогенераторе. .

Регулятор рабочего давления в парогенераторе автоматически контролирует давление в котле и поддерживает его между фиксированными максимальными и минимальными значениями. Основными

элементами регулятора давления являются: прессостат RT-5 по импульсу давления, обеспечивающий сигнал на блок управления от клемных разъемов электроконтактов - винты 2- 1, 3 (Рис.4).

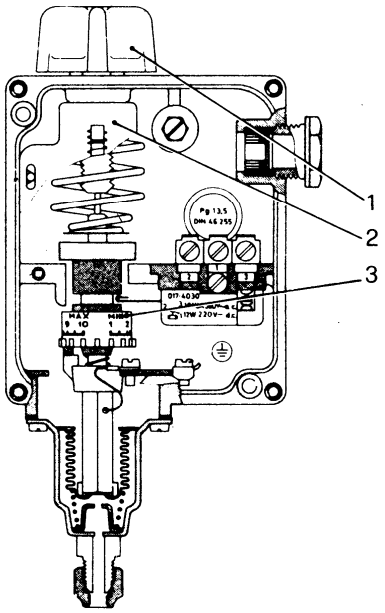
При достижении установленного максимума давления осуществляется переключение контактов «включено» из положения 2-1 в положение 2-3.

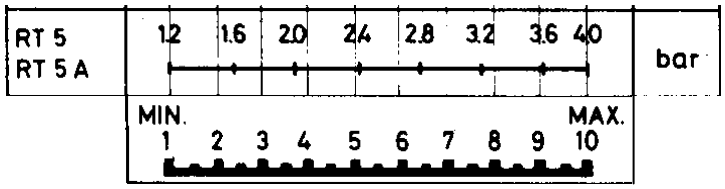
Настройка прессостата RT-5.

Настройка прессостата осуществляется вращением ручки регулятора (1) Рис.4. до значения давления включения горелки парогенератора – нижний уровень давления. Вращением внутреннего ролика дифференциала Рис.4, поз. 3, (при снятой крышке регулятора) устанавливается диапазон регулирования давления (от установленного ранее минимума до максимального значения) в соответствии с приведенной на Рис.4 шкалой.

Пример: Для прессостата RT 5 (RT-15A) установить диапазон регулирования рабочего давления P max =11,1 бар, P min = 9 бар.

1. Ручку регулятора (Рис.4, поз. 1) установить на давление P min= 9 бар – давление подачи сигнала на включение горелки котла.
2. Определяется диапазон регулирования давления ΔP =P max-Pmin = 11,1 – 9 = 2,1 бар.
3. Снимается крышка регулятора, и ролик дифференциала (Рис.4, поз.3) устанавливается в положение «4» в соответствии со шкалой для регулятора RT-5 на Рис.4, обеспечивающее диапазон регулирования .ΔP = 2,1 бар.
4. Установить крышку регулятора в исходное положение.





Если в парогенераторе используется горелка, имеющая две или три ступени горения, то используется второй или третий прессостат, настраиваемый на последовательные значения диаметров рабочего давления, что повышает эффективность работы парогенератора на частичных нагрузках.

Монтаж прессостата RT-5.

При монтаже прессостата RT-5 необходимо предусмотреть петлю стабилизации давления и защиту прессостата от перегрева (t max=70^{0}C). В большинстве случаев стабилизационной пели, заполненной водой из медной трубки диаметром 10 мм бывает достаточным. Место подсоединения импульсной трубки прессостата должна исключить попадание в нее котловой воды или конденсата.

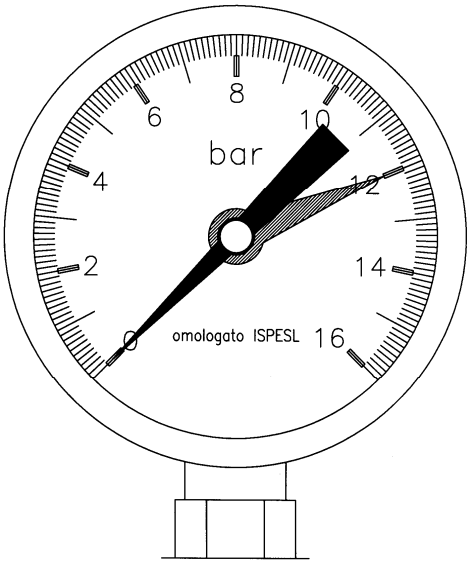
Блокирующий прессостат.

Блокирующий прессостат настраивается на давление больше установленного максимального значения рабочего давления регулирующего прессостата, но всегда меньше давления открытия предохранительных клапанов.

Блокирующий прессостат запускается в случае поломки регулирующего прессостата и отключает горелку. Повторный запуск горелки происходит только после того, как давление пара снизится и будет осуществлен ручной перезапуск со щита управления.

Настройка блокирующего прессостата осуществляется также как регулирующего реле давления, но при этом необходимо установить ролик дифференциала на 1, то есть на минимальный диапазон регулирования давления и учесть его.

Манометр.



Манометр предназначен для индикации давления пара в котле и монтируется у фронта котла с использованием петли стабилизации давления. На шкале манометра имеется указатель черного цвета и установленный вручную на значение максимального рабочего давления.

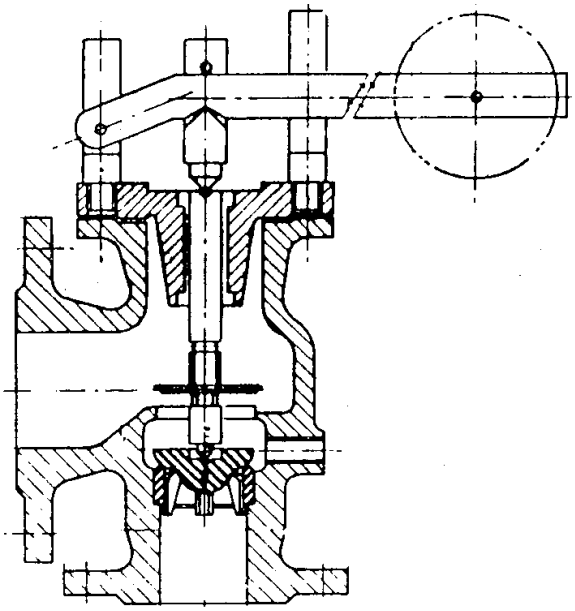
Перед манометром установлен 3-х ходовой кран, что позволяет выполнять следующие действия:

- соединять котел с манометром (рабочая позиция)
- отсоединять манометр
- соединять манометр с образцовым манометром
- производить чистку соединительного трубопровода.

Рычажные предохранительные клапана безопасности.

Предназначены для сброса пара из котла при достижении максимального давления.

Предохранительный клапан является наиболее важным прибором парогенератора, обеспечивающим гарантию защиты котла от разрушения в случаях превышения давления пара максимально установленной величины.



Для того чтобы исключить срабатывание предохранительного клапана во время нормальной работы котла, необходимо периодически контролировать его состояние, исключить залипание затвора клапана к седлу, приподнимая нажимной рычаг с грузом для сброса небольшого количества пара.

К моменту первого запуска необходимо проверить,

чтобы предохранительный клапан был настроен на требуемое по условиям безопасности давление пара. Настройка осуществляется перемещением груза по нажимному рычагу.

Предохранительные клапана, установленные на паровых котлах, должны иметь сбросные трубопроводы, выводимые за пределы котельной.

Особенные замечания должны учитываться при монтаже сбросного трубопровода.

- Диаметр сбросного трубопровода должен быть равен или больше соответствующего патрубка предохранительного клапана.
- Сбросной трубопровод должен минимальное число поворотов с достаточным радиусом сгиба.
- Весь сбросной трубопровод должен быть смонтирован с соответствующими уклонами, исключающими скопление конденсата, и оборудован дренажом для слива конденсата.

Установка запорной арматуры на сбросных трубопроводах и дренажах не допускается. При возникновении утечек или подтекании предохранительного клапана возможна притирка затвора клапан

седла с использованием абразивов на основе карбида кремния и масла. Первую шлифовку необходимо осуществить с помощью мелкозернистого абразива и во второй раз с помощью абразива на мельчайшем зерне.

Питательные насосы.

Питательная вода подаётся в котел с помощью центробежного электрического насоса. Во входном патрубке насоса не должно быть разрежения, во всех режимах работы он должен находиться «под заливом», то есть под некоторым давлением водяного столба, обусловленного разницей уровней воды в конденсатном баке и насосом. Разница уровней зависит от температуры питательной воды и должна составить в метрах не менее нижеприводимых значений:

Температура воды подачи (°С)	Напор на всасывание (метры)
60	1
70	2
80	3
90	4,5

Необходимо избегать использования питательной воды с температурой ниже 60 °С, так как она богата растворённым кислородом и поэтому интенсифицирует коррозию.

Для исключения кавитации в питательных насосах температура воды в конденсатном баке не должна превышать 90 °С

.

6. Монтаж оборудования.

Парогенераторы должны устанавливаться в помещении, отвечающем требованиям безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта с соблюдением необходимых расстояний между оборудованием и строительными конструкциями, обеспечивающей надлежащую освещенность и вентиляцию в соответствии с требованиями СНиП II-35-76 «Котельные установки» (1) и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов». (2), раздел 7.

Перед фронтом котлов необходимо иметь пространство, позволяющее извлечь шнековые турбулизаторы из жаровых труб при их чистке или ремонте. Расстояние от задней стенки котла до строительных конструкций должно быть не менее 0,8 м.

В рабочем режиме отдельные участки котла могут нагреваться до относительно высоких температур, поэтому следует предусмотреть требуемые расстояния до стен помещения, которые должны отвечать требованиям ПНБ 105-95 «Определение категории помещений и зданий по взрывопожарной безопасности.».

Основание для монтажа котла должно быть горизонтальным и обеспечивать равномерность нагрузки на опорную раму. Котел не допускается устанавливать на воспламеняющиеся поверхности (деревянные, пластиковые и т.д.). Запрещается открытая компоновка оборудования с установкой парогенератора вне помещения.

6.1. Монтаж трубопроводов.

Работы по монтажу оборудования и трубопроводов входят в компетенцию монтажной организации, которая должна выполнять работы в строгом соответствии с требованиями законодательства.

Перед монтажом и перед пуском все трубопроводы необходимо тщательно очистить, пропустив через них мощный поток пара. Нельзя допускать уменьшения диаметра трубы во фланцевых соединениях, в местах установки уплотнений.

Патрубки котла не должны подвергаться механическим нагрузкам со стороны присоединяемых трубопроводов, и их фланцы не должны быть опорой для трубопроводов .

Трубопроводы не должны использоваться для подключения заземления электротехнического оборудования. Трубопроводы тепловой схемы необходимо теплоизолировать для снижения теплопотерь.

6.2. Открывание и регулировка фронтальной двери.

Фронтальная дверь парогенератора открывается справ налево. Для открывания фронтальной двери необходимо отвернуть стопорные винты справа. Для парогенераторов серии Polykraft VTF до модели 20000 возможно изменение направления открывания фронтальной двери, для других моделей это возможно только при изготовлении парогенераторов по заказу.

Для изменения направления открывания фронтальной двери необходимо использовать подъемное оборудование в следующей последовательности:

1. закрепить фронтальную дверь подъемным оборудованием через два монтажных отверстия в верхней части.
2. удалить четыре прижимных болта двери
3. вывесить фронтальную дверь
4. отвинтить 2 запорных болта, отставленных на штифтах, и закрутить их на штифтах с другой стороны.
5. переместить фронтальную дверь до совмещение отверстий под запорные болты с металлическими муфтами двери
6. завернуть четыре запорных болта.

Для достижения равномерного уплотнения необходимо:

Завернуть запорные болты, регулируя исходную нагрузку и обеспечивая исходное положение относительно металлических муфт фронтальной двери.

Завернуть прижимные болты по схеме «крест накрест», что гарантирует равномерность прилегания изоляции.

Подтянуть запорные болты для окончательного уплотнения.

При проведении любых работ по обслуживанию парогенератора производится регулировка фронтальной двери.

6.3. Топливоподача.

Газопроводы и топливопроводы должны быть собраны в строгом соответствии с действующими нормами персоналом, имеющим соответствующую квалификацию.

Необходимо проверить правильность подключения горелочного устройства и топливной магистрали в соответствии с инструкцией изготовителя горелочного устройства.

При первом запуске рекомендуется тщательно очистить внутреннюю поверхность всех труб подвода топлива, поскольку в них могут находиться осадочные продукты, отрицательно влияющие на работу системы подачи и на работу котла.

Проверить внутреннюю и внешнюю герметичность системы подачи топлива.

В случае использования газа все соединения должны быть полностью герметичны.

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

Убедить в том, что тип топлива соответствует типу котла.

7. Монтаж горелки.

При установке горелки необходимо следовать инструкциям по монтажу, электрическим соединениям и регулировкам, приведенным в инструкции изготовителя горелки.

Проверить правильный выбор горелки, сопоставив технические данные горелки и парогенератора, при необходимости согласовать тип горелки с поставщиками парогенератора. Эмиссионная труба горелки должна иметь размеры, приведенные на Рис

Polykraft	Паропроизво-дительность, кг/ч	Мощность номинальная, кВт	Мощность тепловая, кВт	Аэродинами-ческое сопр. mbar	Диаметр жаровой трубы, мм	Длина жаровой трубы и поворотной камеры, мм	Минимальная длина пламенной головы горелки, мм
VTF 2000	2.000	1.395	1.550	12	650	1835+555	450
VTF 3000	3.000	2.093	2.325	12	700	2645+555	450
VTF-4000	4.000	2.790	3.100	16	750	2655+555	450
VTF 5000	5.000	3.488	3.875	18	900	3285+555	450
VTF 6000	6.000	4.185	4.650	24	900	4085+555	450
VTF 8000	8.000	5.580	6.200	12	980	3745+555	450
VTF 10000	10.000	6.975	7.750	17	980-1080**(1)**	4445+555	450
VTF 12000	12.000	8.370	9.300	18	1080-1180**(1)**	4705+555	450
VTF 15000	16.000	11.160	12.400	22	1280-1380**(1)**	5695+555	450
VTF 20000	20.000	13.950	15.500	17	1400-1500**(1)**	7140+500	450
VTF 25000	25.000	17.437	19.375	20	1600-1500 (1)	8050+500	550

(1) Гофрированная жаровая труба в стандартной поставке

Закрепить горелку на фронтальной двери посредством монтажного фланца, соблюдая соосность горелки и топки, находилось строго по центру: в ином случае могут возникнуть нарушения нормального процесса горения, что может привести к серьезным повреждениям котла.

ВНИМАНИЕ! После установки горелки при наличии зазора между эмиссионной трубы горелки и амбразуры фронтальной двери его необходимо заполнить материалом, устойчивым к температурам до 1000°C (прокладка из керамического волокна входит в комплект поставки).

Эта операция позволяет предотвратить перегрев отдельных участков фронтальной двери, который в противном случае может деформироваться и не подлежать восстановлению.

Если горелка снабжена воздухозаборным патрубком, присоединить его при помощи гибкой трубки к вентиляционному штуцеру смотрового окна, что исключает его загрязнение.

В противном случае необходимо снять вентиляционный штуцер на смотровом окне и закрыть оставшееся отверстие при помощи резьбовой заглушки 1/8".

Трубопроводы топливоподачи к горелке должны быть размещены таким образом, чтобы была возможность полностью открыть люк фронтальной двери котла при смонтированной на ней горелке.

8. Удаление продуктов сгорания.

Правильная организация удаления продуктов сгорания позволяет добиться уменьшения расхода топлива и оптимизировать процесс сгорания с минимальным выбросом вредных веществ, а также предотвратить образование конденсата.

Дымовая труба устанавливается вертикально, должна быть изготовлена из материалов, устойчивых к высокой температуре и агрессивному воздействию конденсата, иметь теплоизоляцию, быть герметичной, а также соответствовать размерам, требуемым действующими нормами.

Газоходы между газосборным коллектором котла и дымовой трубой должны быть выполнены в соответствии с действующими нормами, с использованием жестких труб, стойких к высоким температурам, к агрессивному воздействию конденсата, к механическим нагрузкам, а также быть герметичным и теплоизолированным. .

Для герметизации стыков необходимо использовать материалы, с термостойкостью не ниже 300°C.

Дымоходы между котлом и дымовой трубой с неверно подобранным размером и с неровностями могут привести к повышенному расходу топлива, отрицательно влиять на параметры горения, а также приводить к избыточному образованию конденсата .

ВНИМАНИЕ! Нетеплоизолированные трубы дымоудаления являются потенциальным источником опасности.

9. Электрооборудование.

Электрооборудование должно монтироваться в соответствии с действующими нормами персоналом, имеющим необходимую квалификацию.

Электробезопасность системы может быть обеспечена только при условии правильного подключения агрегата к эффективной системе заземления, выполненной в соответствии с требованиями действующих норм.

Изготовитель не несет ответственности за возможный ущерб, возникший в результате отсутствия системы заземления.

Необходимо убедиться в том, что электрооборудование соответствует максимальной мощности, потребляемой агрегатом, в частности, в том, что сечение используемых кабелей соответствует мощности, потребляемой агрегатом.

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

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

Смонтированный на генераторе щит управления рассчитан на напряжение 220 В, щиты управления, рассчитанные на иное напряжение, поставляются только по специальному заказу.

Щит управления содержит следующие элементы аппаратуры:

- общий рубильник с блокировкой двери
- переключатель ручного и автоматического режимов работы электронасоса
- сигнальные лампочки режима работы и аварийной сигнализации
- аварийный дистанционный выключатель двигателя электронасоса
- тройные предохранители защиты цепей
- электронные регуляторы предохранительных датчиков
- электронный регулятор регулировки уровня
- кнопка сброса аварийных сигналов.

10. Питательная вода. Емкость питательного бака..

Подача питательной воды в парогенератор обеспечивается двумя центробежными питательными насосами, допускающими их параллельную работу и имеющими необходимую подачу и напор. :

Для обеспечения бесперебойной работы питательных насосов необходимо контролировать температуру и напор воды на входы в насосы.

Электроснабжение питательных насосов следует осуществлять от закольцованной электросети или от двух независимых источников электроснабжения. Возможно использование автономных источников бесперебойного питания (при аварийных остановках из-за перебоя электропитания).

Емкость питательного бака зависит от паропроизводительности котлов и должна быть не менее получасового запаса питательной воды (конденсата) при работе котла на максимальной мощности, а также от температуры повторно используемой воды.

Питательный бак соединен с трубопроводом подпитки умягченной воды посредством поплавкового клапана и клапана отсечки.

Питательный бак также соединяется с трубопроводом возврата конденсата, и должен иметь сливной трубопровод и переливной трубопровод для исключения переполнения емкости.

В случае невозможности повторного использования конденсата рекомендуется подогревать питательную воду до температуры примерно 60°C с целью защиты генератора от коррозии, возникающей из-за присутствия кислорода.

В случаях значительной доли возврата конденсата температура питательной воды может превышать 70°C, поэтому для исключения кавитации в питательных насосах необходимо поднять питательный бак для обеспечения требуемого напора на всасывающей линии питательного насоса, или осуществлять подмес относительно холодной умягченной воды.

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

Для исключения этого следует установить на выходном трубопроводе питательной воды электроклапан, управляемый вспомогательным контактом выключателя насоса.

11 Требования к котловой и питательной воде..

Питательная вода, используемая в парогенераторе должна отвечать определенным характеристикам, позволяющим предотвратить возникновение коррозии, накипи, загрязнений и т.п.

Для парогенераторов серии Polykraft VTF предельные значения характеристик питательной и котловой воды приведены ниже:

Предельные значения для парогенераторов.

Таб. 1

Характеристики	**Единица измерения**	**Давление < 20 бар**
Внешний вид	Светлая, прозрачная, без пены, твердые вещества в суспензии	
Прямая проводимость при 25 °C	мкСм/см	**< 6000**
pH при 25C	–	**> 9,2**
Общая жесткость (Ca+Mg)	ммоль/л	**< 0,01**
Железо (Fe)	мг/л	**< 0,3**
Медь (Cu)	мг/л	**< 0,05**
Кремнезем (SiO_2)	мг/л	**См. табл. 1.1**
Кислород (O_2)(2)	мг/л	**< 0,05**
Маслянистые вещества	мг/л	**< 1**
Концентрация органических веществ		**Примечание 1**

Примечание 1. Органические вещества - это, как правило, смесь различных остаточных продуктов. Состав данных смесей и свойства их различных компонентов сложно предвидеть в условиях работы котла. Органические вещества могут распадаться на составные части и образовывать угольную кислоту или кремниевые продукты, которые увеличивают кислотную проводимость и являются причиной коррозии и отложений

Таб. 1.1

Щелочь	**Кремнезем**
0,5 мг/л	**80** мг/л
5 мг/л	**105** мг/л
10 мг/л	**135** мг/л
15 мг/л	**160** мг/л

Примечание 2. Данные значения действительны, если предполагать наличие термического деаэратора. При отсутствии деаэратора необходимо повысить температуру воды, содержащейся в баке, не менее чем до 80°C для снижения уровня растворенных газов (кислорода O_2 и углекислого газа CO_2). В любом случае необходимо использовать химические добавки для полного удаления кислорода из питательной воды и для снижения до минимума коррозионных проявлений CO_2

Питательная вода – предельные значения

Характеристики	Единица измерения	Давление < 20 бар
Внешний вид	Чистая, прозрачная, без пены, твердые вещества в суспензии	
Прямая проводимость при 25 °C	мкСм/см	< 6000
pH при 25 °C		10,5 - 12
Общее содержание щелочи	ммоль/л	1- 15
Кремнезем (SiO_2)	мг/л	См. табл. 1.1
Фосфаты (PO_4)	мг/л	10- 30
Органические вещества		Примечание 1

Требования к качеству питательной воды по прозрачности должны соответствовать положениям «Правила безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов». ПБ 10-574-02.

12. Первый запуск парогенератора.

Перед запуском: необходимо

- убедиться в том, что турбулизаторы не выступают наружу из дымогарных труб котла;

- проверить калибровку реле давления: предохранительное реле давления должно быть отрегулировано на максимальное допустимое давление в парогенераторе, а регулирующие реле должны быть установлены на требуемое значение (ниже максимального допустимого давления), а также должен быть задан соответствующий перепад давления для регулирования;

- убедиться в том, что в топке нет посторонних предметов;

- убедиться в отсутствии трещин на огнеупорном блоке фронтальной двери;

- убедиться в том, что теплоизоляция в амбразуре горелки установлена правильно;

- убедиться в том, что фронтальная дверь при закрытии уплотняется надлежащим образом;

- убедиться в наличии топлива, а также в том, что запорные краны подачи топлива открыты.

- убедиться в том, что сливные краны индикатора уровня закрыты, а отсекающие клапаны питательного насоса полностью открыты.

- убедиться в том, что главный парозапорный вентиль закрыт

- убедиться в том, что груз предохранительного клапана находится на нажимном рычаге.

- убедиться в том, что электродвигатели горелки и питательных электронасосов имеют правильное направление вращения.

- проверить работу оборудования подготовки воды.

- запустить питательный насос (переключатель – в положении “manuale” «ручной») и проверить при помощи индикатора уровня заполнение котла до минимального уровня.

Небольшая утечка воды через уплотнения насоса и гидравлических соединений является нормальным явлением для первого пуска, поскольку уплотнение под давлением должно встать на место. Однако если через несколько часов работы утечка воды продолжается или увеличивается, необходимо подтянуть винты, регулирующие герметичность соединения.

После проведения предварительной проверки – зажечь горелку.

На этапе нагрева вода увеличивается в объеме и стремится к вытеканию: необходимо визуально следить за уровнем воды в парогенераторе, периодически и по мере необходимости открывать слив.

По достижении заданного давления горелка должна автоматически выключиться.

После этого переключатель режима работы следует перевести в положение “automatico” («автоматический»).

Следующим этапом является открытие главного парозапорного вентиля: Эта операция должна производиться очень медленно, таким образом, чтобы пар медленно нагревал трубопроводы, и не происходило резкого увеличения объема (для новой установки). При повторных пусках парогенератора необходимо убедиться в полном сливе конденсата из трубопроводов во избежание гидравлических ударов.

По мере понижения давления реле давления снова должны обеспечить включение горелки.

По мере разбора пара происходит снижение уровня котловй воды и при достижении минимального уровня в парогенераторе происходит автоматическое включение питательного насоса, который доводит уровень котловой воды до нормального рабочего.

Далее необходимо произвести настройку предохранительного клапана следующим образом:

- увеличивать калибровку регулирующего реле давления до достижения максимального допустимого давления
- закрыть заборник пара.
- после выключения горелки убедиться в том, что стрелка манометра находится напротив красной отметки. При этом должен сработать аварийный сигнал максимального давления от предохранительного реле давления.
- очень осторожно переводить груз рычага вперед до достижения полного открытия клапана. Зафиксировать груз в этом положении
- вернуть калибровку регулирующего реле давления к желаемому значению.

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

Для проверки срабатывания датчика минимального уровня остановить питательный насос (установить переключатель на “O”): если горелка работает, открыть главный парозапорный вентиль. По достижении минимального уровня горелка должна выключиться.

После выполнения всех выше перечисленных работ необходимо отрегулировать горелку на максимально допустимую мощность парогенератора в соответствии с инструкциями изготовителя горелки, производя анализ продуктов горения для достижения правильного процесса горения и максимального сокращения вредных выбросов.

После этого необходимо проверить герметичность всех уплотнений паровых магистралей и по газовому тракту. Если это требуется, для достижения полной герметичности следует произвести затяжку в горячем состоянии.

Наиболее важно проверить уплотнения фронтальной двери, монтажного фланца горелки газосборного коллектора во избежание попадания в помещение продуктов сгорания.

По этим же причинам необходимо проверять также герметичность сочленения между газосборным коллектором котла и дымовой трубы.

Необходимо при повышении давления затягивать уплотнение смотрового люка парогенератора, обеспечивая полную герметичность: при появлении первых деформаций уплотнения его необходимо заменить.

13 Щелочная промывка.

Щелочная промывка применяется в новых парогенераторах и проводится специализированными организациями.

При этом удаляются отложения, состоящие из остатков масел, нефтепродуктов и окислов металлов, оставшихся после изготовления парогенератора, монтажа трубопроводов и оборудования.

Присутствие этих отложений ухудшает теплообмен и циркуляцию в парогенераторе и интенсифицируют коррозионные процессы.

Последовательность работ по щелочной промывке:

- Заполнить котел водой до нормального уровня.
- Демонтировать реле давления, манометр, указатели уровня.
- Добавить в воду каустической соды или тринатрийфосфат в количестве от 0,3 до 1% от общего количества воды.
- Одновременно добавить поверхностно активные вещества в количестве от 0,05 до 0,15% от общего количества воды.
- Довести температуру котловой воды до температуры 80-90°С и обеспечить ее циркуляцию в котле в течение 12-14 часов.
- Слить промывочный раствор, добавляя чистую воду и обеспечить тщательную промывку парогенератора чистой водой.

14 Продувка.

Ежедневно необходимо осуществлять периодическую продувку парогенератора для удаления накопившихся шламов и поддержания солевого баланса котловой воды.

Объем воды, подлежащий сливу каждый час (кг/ч), зависит от количества солесодержания котловой воды (S к.в.) и солесодержания питательной воды (S п.в.), которое рассчитывается по формуле:

$$G = \frac{S_{п.в.} \times Д}{S_{к.в.} - S_{п.в.}}$$

где:
Sк.в. (мг/л) - солесодержание котловой воды
Sп.в. (мг/л) - солесодержание питательной воды
Д (мг/л) - паропроизводительность максимальная.

Недостаточная продувка приводит к повышению солесодержания котловой воды, ухудшению качества пара, увеличению накипи и шламообразования и коррозии внутренних поверхностей парогенератора и трубопроводов. Увеличенная продувка ведет к росту теплопотерь. Количество продувочной воды проверяется еженедельно на основании анализа качества питательной воды и максимально допустимого солесодержания котловой воды.

Возможна также установка автоматических систем продувки с непрерывным контролем качества котловой воды, что значительно упрощает продувку и обеспечивает наиболее эффективную продувку.

Ежедневно следует проверять работу манометра парогенератора: он должен изменять показания плавно, а не скачками (признак неполадки).

Контроль за качеством питательной и котловой воды необходимо осуществлять с периодичностью, приведенной в пункте 4.9.

Еженедельно проверять работоспособность регулятора уровня (испытание на срабатывание аварийного сигнала минимального уровня), а также предохранительного реле давления (испытание аварийного сигнала максимального давления.

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

15 Останов парогенератора.

При кратковременном останове парогенератора необходимо выполнить следующие операции:

- Убедиться в отсутствии давления;
- Закрыть отсекающие клапана на входе питательных насосов: это необходимо сделать во избежание засасывания воды из емкости и заполнения котла из-за разрежения, созданного конденсацией пара.
- Отключить общий рубильник электрощита.

Для останова парогенератора на продолжительный период времени следует выполнить следующие операции:

- Выполнить процедуру консервации питательной линии и парогенератора – она может быть «влажной» или «сухой»;
- Отключить общий рубильник электрощита и отсоединить его от электропитания;
- Закрыть клапан отсечки топлива;
- Выполнить процедуру консервации аэродинамического тракта парогенератора;
- Обеспечить защиту всех приборов контроля, регулировки и безопасности от влаги и пыли.

«Влажная консервация» предполагает полное заполнение котла парогенератора и питательной линии водой с добавлением консервирующих или нейтрализующих веществ. После этого агрегат герметизируется путем закрытия всех клапанов отсечки.

Такой тип консервации не рекомендуется при наличии угрозы замерзания жидкости.

В свою очередь, «сухая консервация» предполагает полное опорожнение котла. Открыть смотровое окно, полностью просушить внутреннюю часть парогенератора воздухом и поместить туда вещества с сильным гигроскопическим действием (напр., негашеную известь).

Закрыть все клапаны отсечки, чтобы загерметизировать генератор.

Консервация аэродинамического тракта парогенератора выполняется следующим образом: открыть люк и шторку очистки в коробе дымовых газов, извлечь турбулизаторы из дымогарных труб и тщательно очистить все поверхности от копоти (там может содержаться сера, которая при контакте с влагой преобразуется в серную кислоту) и поместить в топку и в газосборный коллектор дымовых газов вещества, обладающие сильным гигроскопическим действием (напр., негашеную известь).

Снова установить турбулизаторы и герметично закрыть люк и шторку чистки.

16. Обслуживание котла .

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

Перед выполнением работ:

- Отключить электропитание при помощи общего рубильника на электрощите;
- перекрыть задвижки отсечки топлива;
- дождаться остывания парогенератора и падения давления.

При использовании в качестве топлива мазута очистка газового тракта парогенератора должна производиться раз в 3 месяца, при использовании дизельного топлива – раз в 6 месяцев и при использовании природного газа – раз в год.

Перед чисткой газового тракта рекомендуется произвести анализ продуктов сгорания для того, чтобы узнать практические параметры работы и сопоставить их с параметрами, полученными после чистки.

Чистка газового тракта осуществляется следующим образом:

- открыть фронтальную дверь и шторку чистки в газосборном коллекторе,
- извлечь турбулизаторы из дымогарных труб и тщательно прочистить все поверхности при помощи щетки.

После проведения операций по обслуживанию и чистке повторить операции предварительной проверки перед пуском, произвести анализ состава продуктов сгорания и проверить регулировку горелки .

Проверить герметичность системы подачи топлива: <u>эта проверка особенно важна, если в качестве топлива используется природный газ.</u>

Проверить полную герметичность газового тракта парогенератора и, при необходимости, заменить уплотнения.

Проверки, проводимые раз в 6 месяцев:

открыть смотровое окно холодного парогенератора и убедиться в отсутствии налета толщиной более 0,5 мм: если таковой имеется – произвести химическую промывку оборудования (выполняется специализированными организациями) и проверить установку умягчения воды.

Внимание: после каждого открытия смотрового окна его уплотнение необходимо менять, а затяжку блотов окна производить постепенно – по холодному и по горячему.

На холодном парогенераторе снять датчики и убедиться в их чистоте. При необходимости – очистить их тонкой наждачной шкуркой. Рекомендуется снимать датчики поочередно с тем, чтобы избежать ошибок при их подключении к электрощиту.

- Убедиться в том, что контакты дистанционных выключателей, установленных на электрощите управления, не окислены. Если генератор установлен в приморской зоне, эту проверку нужно проводить ежемесячно.

17. Рекомендуемые запчасти.

На два года эксплуатации парогенератора рекомендуется иметь в запасе следующие запчасти:

1 регулирующее реле давления
1 предохранительное реле давления
3 датчика уровня
2 электронных регулятора уровня
4 уплотнения смотрового окна
3 комплекта уплотнения фронтальной двери и шторки чистки.

18. Возможные неисправности и способы их устранения.

Ниже приведены наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения.

НЕИСПРАВНОСТЬ: горелка не зажигается.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить электрические соединения;
- проверить регулировку подачи топлива;
- убедиться в отсутствии повреждений и в чистоте системы подачи топлива, а также в отсутствии в ней воздуха;
- проверить правильность формирования искр, воспламеняющих горелку, а также работу оборудования горелки;
- проверить срабатывание аварийных сигналов генератора;
- проверить калибровку регулирующего реле давления.

НЕИСПРАВНОСТЬ: горелка включается как нужно, но отключается в течение короткого промежутка времени.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
проверить высоту пламени, регулировку подачи воздуха на горение и работу системы управления горелкой.

НЕИСПРАВНОСТЬ: горелка с трудом поддается регулировке и/или работает неэффективно.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить чистоту горелки, парогенератора, соединения между парогенератором и дымовой трубой и самой трубы;
- проверить герметичность вытяжного контура (фронтальная дверь, фланец горелки, газосборный коллектор, сочленение между котлом и дымовой трубой)
- проверить устойчивость подачи топлива и фактическую мощность, развиваемую горелкой;
- проверить возможное наличие накипи и произвести химическую промывку.

НЕИСПРАВНОСТЬ: парогенератор быстро загрязняется копотью.

СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить регулировку горелки (анализ продуктов сгорания);
- проверить качество топлива;
- проверить разряжение в дымовой трубе и чистоту воздуховода горелки.

НЕИСПРАВНОСТЬ: парогенератор не набирает давления.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить чистоту газового тракта и внутренних поверхностей парогенератора ;
- проверить надежность подсоединения горелки, ее регулировку и характеристики;
- проверить калибровку реле давления и правильность их работы;
- убедиться в том, что мощность котла достаточна для данных потребителей.

НЕИСПРАВНОСТЬ: срабатывание предохранительного реле давления
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить калибровку реле давления и правильность их работы.

НЕИСПРАВНОСТЬ: включается аварийный сигнал низкого уровня.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить чистоту датчиков и их контакт с поверхностью защитных колпачков;
- проверить правильность работы регуляторов уровня на щите;
- проверить правильность работы питательных насосов.

НЕИСПРАВНОСТЬ: запах газа и/или неполного сгорания топлива.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- Проверить герметичность оборудования подачи топлива (если оно газообразное);
- Проверить герметичность газового тракта парогенератора (фронтальная дверь, фланец горелки, газосборный коллектор, сочленение котла с дымовой трубой);

НЕИСПРАВНОСТЬ: срабатывание предохранительного клапана котла.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- проверить калибровку реле давления и правильность их работы;
- проверить калибровку предохранительного клапана.

НЕИСПРАВНОСТЬ: перегрев поверхностей нагрева из-за нехватки в котле воды.
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- Выключить горелку, не заливать воду и не открывать фронтальную дверь; прежде чем производить какие-либо действия дождаться остывания системы до температуры окружающей среды.

НЕИСПРАВНОСТЬ: насос не загружается или загружается слишком медленно
СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ:
- Проверить температуры питательной воды, а также высоту подачи, обеспечиваемую питательными насосами;
- Проверить, не являются ли клапаны частично закрытыми или засоренными;
- Убедиться в том, что питательный трубопровод парогенератора не засорен шламовыми отложениями и накипью.