
ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО (RU)



КПО

ПАРОВОЙ ГЕНЕРАТОР

1	ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
1.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
1.2	ОПИСАНИЕ	2
1.3	ТЕХ. ДАННЫЕ	3
2	ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	4
2.1	ДАВЛЕНИЕ	4
2.1.1	Манометр	4
2.1.2	Рабочее реле давления	5
2.1.3	Предохранительное реле давления	5
2.1.4	Предохранительные клапана	6
2.2	УРОВЕНЬ	6
2.2.1	Указатель уровня	6
2.2.2	Автоматический регулятор уровня	7
2.3	ПИТАНИЕ	7
3	УСТАНОВКА	8
3.1	РАЗМЕЩЕНИЕ	8
3.2	ПОДСОЕДИНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЧАСТИ	8
3.3	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	9
3.4	ДЫМОХОД	9
3.5	ГОРЕЛКА	9
3.5.1	Подбор пары "котел-горелка"	9
4	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	10
4.1	ПУСК	10
4.2	ТЕКУЩАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ	10
5	ТЕХ. ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
5.1	ТЕКУЩЕЕ	11
5.2	ПЕРИОДИЧНОЕ	11
5.2.1	Периодичный контроль (каждые 6 часов использования)	11
5.3	АВАРИЙНОЕ	13
5.4	ХРАНЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПРОСТОЕВ	13
5.4.1	Хранение в сухом состоянии	13
5.4.2	Хранение без слива жидкости	13
6	ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ	13
7	СБОИ В РАБОТЕ	14
8	ОГРАНИЧИТЕЛИ УРОВНЯ ВОДЫ	45
8.1	ОБЩИЕ	45
8.2	ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ	46
8.3	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	46
8.4	ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРОВОГО ГЕНЕРАТОРА	47
8.4.1	ПРЕВЫЙ ЗАПУСК	47
8.5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	47
8.5.1	Текущее	47
8.5.2	Периодичный контроль (каждые 6 часов использования)	47
8.5.3	Аварийное техническое обслуживание (замена ограничителей уровня воды)	49
8.6	АВАРИЙНЫЙ МОНТАЖ	49

1 ТЕХ. ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Паровые генераторы серии "КПО" являются полустационарными горизонтальными системами с дымогарными трубами со вспомогательными приспособлениями. Для работы с данным типом паровых генераторов рекомендуется использовать дутьевые горелки, работающие на газе, диз. топливе или газойле.

Наши системы отличаются надежностью, долгим сроком службы, высоким КПД и производительностью. Для правильной работы с системами рекомендуется внимательно ознакомиться с инструкциями.

1.2 ОПИСАНИЕ

- **Рабочие реле давления** (регулируют 1-ое и 2-ое пламя горелки).
- **Блокировочное реле давления** (останавливает горелку при достижении максимального давления пара; сброс ручной с панели управления).
- **Регулятор уровня** (2 датчика уровня, соединенные с электронным реле проводимости, поддерживают уровень воды в установленных пределах).
- **Блокировочные датчики уровня** (2 датчика уровня, соединенные с двумя независимыми друг от друга электронными реле проводимости, блокируют работу горелки, если уровень опускается ниже минимального безопасного уровня; сброс ручной с панели управления).

1.3 ТЕХ. ДАННЫЕ

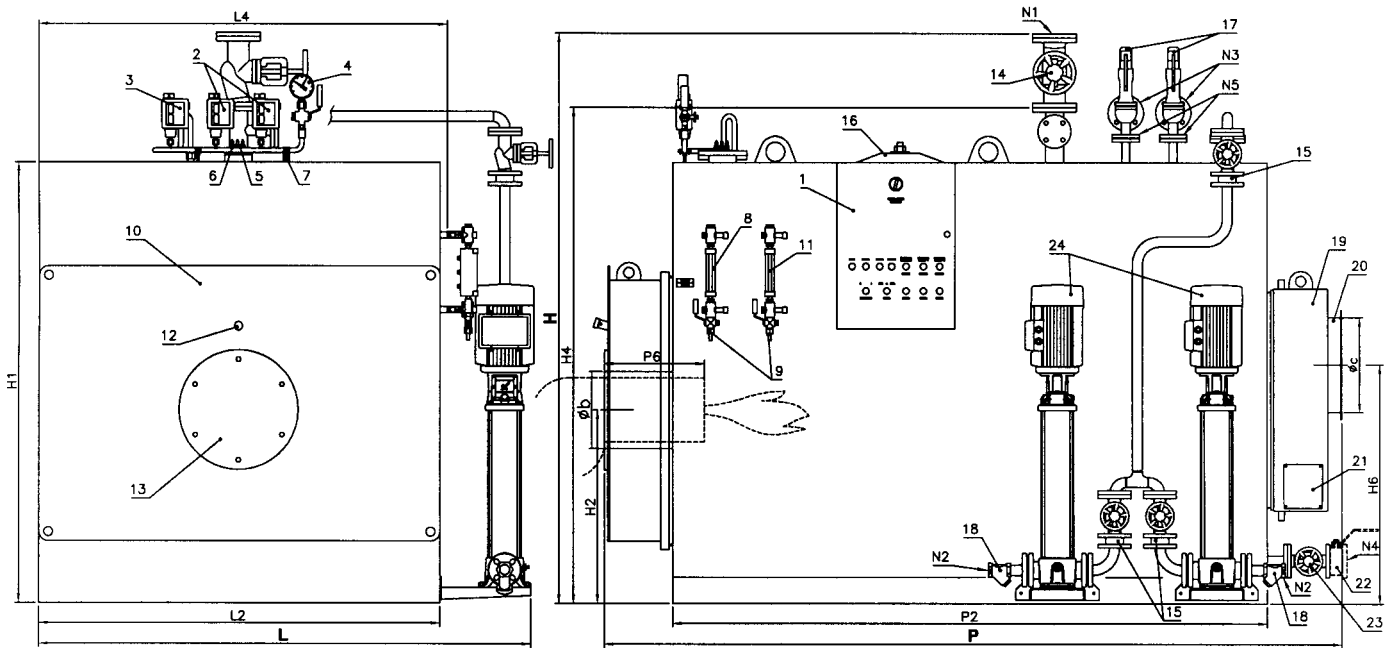


Рис. 1

УСЛ. ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | | | |
|----|--------------------------------------|----|----------------------------------|----|--|
| 1 | Электрический щит | 11 | 2-Указатель уровня | 22 | Соединение для слива |
| 2 | Регулировочные реле давления | 12 | Свет. индикатор контроля пламени | 23 | Соединение для слива |
| 3 | Предохранительные реле давления | 13 | Плита для установки горелки | 24 | Электронасос линии подачи воды |
| 4 | Манометр | 14 | Соединение для отбора пара | N1 | Паровой впуск |
| 5 | 1-ый предохранительный датчик уровня | 15 | Обратный клапан | N2 | Питание |
| 6 | Датчики регулировки уровня | 16 | Люк для осмотра | N3 | Дренажный предохранительный клапан*** |
| 7 | 2-ой предохранительный датчик уровня | 17 | Предохранительные клапана | N4 | Дренаж котла |
| 8 | 1-Указатель уровня | 18 | Соединение для подачи воды | N5 | Подсоединение предохранительного клапана |
| 9 | Слив указателя уровня | 19 | Задняя дымогарная камера | | |
| 10 | Передняя дверь | 20 | Штуцер для дымохода | | |
| | | 21 | Шуровочная дверца | | |

Характеристики	Полезная мощность		Мощность топлива		Противодавление газового тракта	Расчетное давление	Общий объем	Поверхность испарения	Паропроизводительность*	Общий вес	Номинальное напряжение	Номинальная частота	Степень защиты	Электрическая мощность	Топливо			
	кВт	ккал/ч	кВт	ккал/ч											мбар	бар	л	м²
КПО 350	238	205.100	285	227900	5,0	12	810	1,14	350	1500	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 500	341	293.000	379	325600	6,5	12	920	1,37	500	1620	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 650	443	380.900	482	423200	5,0	12	1120	1,44	650	2000	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 800	545	468.800	606	520900	5,0	12	1250	1,65	800	2120	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 1000	681	586.000	757	651100	7,0	12	1830	2,08	1000	2720	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 1350	920	791.100	1.022	879000	8,5	12	2190	2,59	1350	3250	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 1700	1158	996.200	1.287	1106900	9,5	12	2640	2,69	1700	3700	3/Н 400	50,0	IP55	7000	X	X	X	X
КПО 2000	1363	1.172.000	1.514	1302200	10,0	12	3050	3,14	2000	4250	3/Н 400	50,0	IP55	15000	X	X	X	X
КПО 2500	1703	1.465.000	1.893	1627800	8,5	12	3380	3,43	2500	5000	3/Н 400	50,0	IP55	15000	X	X	X	X
КПО 3000	2044	1.758.000	2.271	1953300	9,0	12	4020	4,12	3000	5650	3/Н 400	50,0	IP55	15000	X	X	X	X
КПО 3500	2385	2.051.000	2.850	2278900	9,0	12	5000	4,43	3500	6950	3/Н 400	50,0	IP55	-	X	X	X	X
КПО 4000	2726	2.344.000	3.028	2604400	10,0	12	6950	5,75	4000	8550	3/Н 400	80,0	IP55	-	X	X	X	X
КПО 5000	3407	2.930.000	3.786	3255800	11,0	12	7400	6,48	5000	9600	3/Н 400	50,0	IP55	-	X	X	X	X

Размеры	H	H1	H2	H4	H6	L	L2	L4	P	P2	P6	Øb	Øс	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11
	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in	DN/in
КПО 350	1810	1340	585	1470	800	1510	1180	1230	1840	1260	280-330	180	250	32	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	100	40	125
КПО 500	1810	1340	585	1470	800	1510	1180	1230	2090	1510	280-330	225	250	32	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	100	40	125
КПО 650	1930	1460	630	1560	800	1630	1300	1350	2130	1520	320-370	225	300	40	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	100	40	125
КПО 800	1930	1460	630	1560	800	1630	1300	1350	2350	1740	320-370	280	300	40	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	100	40	125
КПО1000	2140	1670	660	1840	800	1840	1510	1560	2350	1740	350-400	260	350	50	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	125	40	125
КПО1350	2140	1670	660	1840	800	1840	1510	1560	2760	2150	350-400	280	350	50	25	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	125	40	125
КПО1700	2300	1830	800	1945	1000	1990	1660	1710	2790	2150	370-420	280	400**	65	32	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	125	40	125
КПО2000	2300	1830	800	1945	1000	1990	1660	1710	3150	2510	370-420	320	400**	65	40	1"	32	25	1/2"	1/2"	50	125	40	125
КПО2500	2460	1990	1080	2060	1080	2170	1840	1880	3200	2510	420-470	360	450**	80	40	-	32	25	1/2"	1/2"	50	125	40	125
КПО3000	2530	1990	1080	2060	1080	2210	1840	1880	3700	3010	420-470	360	450**	80	40	-	32	32	1/2"	1/2"	50	125	50	150
КПО3500	2720	2180	895	2340	1225	2350	1980	2020	3770	3010	480-530	360	500**	80	50	-	32	40	1/2"	1/2"	50	150	65	150
КПО4000	2840	2300	915	2460	1250	2470	2100	2140	4280	3500	480-530	400	550**	100	50	-	32	32	1/2"	1/2"	50	150	50	150
КПО5000	3000	2960	2420	1000	2580	1350	2690	2220	2260	4530	3750-480-530	400	600**	125	50	-	32	32	1/2"	1/2"	50	150	50	150

* Температура питательной воды 80°С ** Фланцевое соединение дымохода
 Температура на выходе дымовых газов (°С): Газ=227; Дизельное топливо=230; Мазут=229

2 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Паровые генераторы "АР" снабжены рядом вспомогательных устройств, которые можно подразделить на:

- защитные устройства (предохранительные клапана, датчики уровня, реле давления)
- индикационные устройства (датчики уровня, манометры, свет. индикатор пламени)
- регулировочные устройства (датчик уровня, реле давления)
- устройства для подачи воды (центробежный насос, инжектор или паровой возвратно-поступательный насос)
- устройства для выполнения определенных операций (отсечные клапана; сливной клапан)

В приводимых ниже описаниях все вспомогательные устройства подразделяются в зависимости от физической величины, для управления которой они служат (давление и уровень).

2.1 ДАВЛЕНИЕ

2.1.1 Манометр (Рис. 2)

Используется манометр типа "Bourdon", состоящий из металлической трубки с очень сжатым эллиптическим сечением, которая согнута дугообразно. Один из концов открыт и сообщается с внутренним пространством генератора, давление которого он измеряет; другой конец закрыт и свободно перемещается, он соединен через рычажный механизм с зубчатым сектором со стрелочным указателем.

Расчетное давление указано на манометре красной отметкой.

Манометр устанавливается на трехходовом вентиле, который позволяет выполнять следующие операции:

- соединение между генератором и манометром (нормальный рабочий режим)
- соединение между манометром и наружной средой (положение, необходимое для опорожнения сифона)
- соединение между генератором, манометром и контрольным манометром (положение, необходимое для контроля манометра)

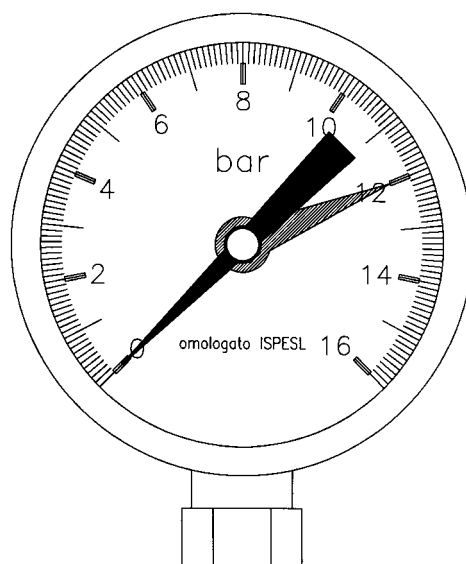


Рис. 2

2.1.2 Рабочее реле давления

Устройство, управляющее давлением в генераторе и поддерживающее его в заданных пределах.

Инструкции для калибровки.

Электрический выключатель имеет три винта (2-1-3 справа налево).

При достижении заданного давления контакт 2-1 соединяется с контактом 2-3.

Калибровка реле давления (Рис. 3):

- Повернуть регулятор (1) до тех пор, пока стрелка шкалы (2) не установится на значении давления, на котором следует начать работу;
- Снять крышку реле давления и разместить барабан (3) на значении, выбранном качестве дифференциала (остановка горелки) на основе графика, приведенного на Рис. 4.

Пример:

* тип реле давления: RT 5

* стрелка шкалы 9 бар

* стрелка барабана: 4, что соответствует 2,1 бар

* давление включения горелки: 9 бар

* давление остановки горелки: 11,1 бар

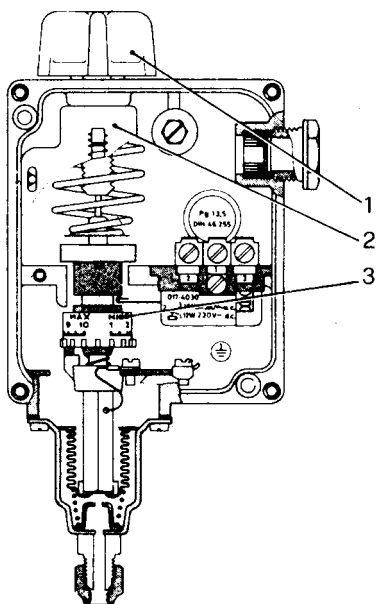


Рис. 3

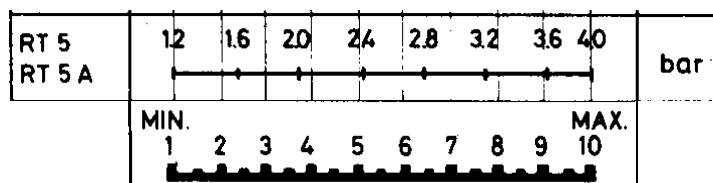


Рис. 4

2.1.3 Предохранительное реле давления

Калибруется на давление выше максимального давления регулировочного реле давления, но ниже давления открытия предохранительных клапанов.

Предохранительное реле давления срабатывает в случае неисправности регулировочного реле давления и полностью останавливает горелку. Новое включение горелки происходит только после того, как давление пара снижается и с электрощита был выполнен ручной сброс.

Калибровка данного реле давления происходит таким же образом, как и калибровка регулировочного реле с единственным отличием в том, что стрелка барабана устанавливается на 1, т.е. с практически нулевым дифференциалом.

2.1.4 Предохранительные клапана

Служат для выпуска пара при достижении максимальное расчетное давление в генераторе.

В котлах могут быть установлены клапана **рычажного** (Рис. 5) или **пружинного типа** (Рис. 6).

Особое внимание оператор котла должен обращать на предохранительные клапана, проводя регулярно их тех. обслуживание. Предохранительный клапан является самым важным и деликатным компонентом парогенератора и представляет собой наилучшую гарантию того, что давление внутри генератора не превысит расчетное значение.

Учитывая, что во время нормальной работы генератора предохранительный клапан никогда не включится, **рекомендуется контролировать, что клапан не заблокирован, т.е. obtюратор не приклеился к седлу**, путем воздействия на боковой рычаг (у пружинных клапанов) или на горизонтальный рычаг, несущий вес (у рычажных клапанов) до тех пор, пока клапан не начнет выпускать пар.

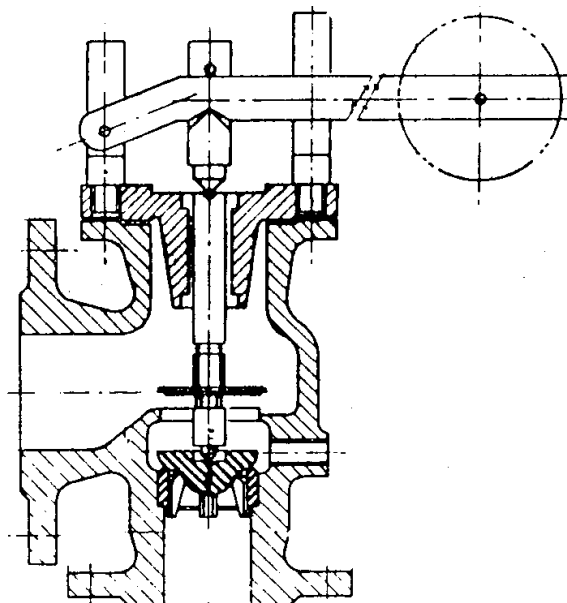


Рис. 5

ВНИМАНИЕ

При пуске необходимо проконтролировать, что калибровка предохранительного клапана выполняется при расчетном давлении парогенератора. Обычно, пружинные предохранительные клапана поставляются уже откалиброванными, а у рычажных клапанов необходимо передвигать груз вдоль стержня до получения значения открытия, соответствующего расчетному давлению системы.

Предохранительные клапана парогенераторов должны и сливной канал, выходящий из котельной. При изготовлении сливных труб следует учитывать особые требования, некоторые из которых приведены ниже:

- Рекомендуется использовать трубы с диаметром не меньше диаметра выходного фланца предохранительного клапана.
- Колена сливных труб должны быть большого радиуса.
- Весь сливной канал должен быть построен таким образом, чтобы избежать образования конденсата. Следовательно, необходимо иметь достаточный уклон для полного дренажа конденсата.

Особое внимание следует обратить на шлифовку obtюратора и седла клапана; если это становится необходимым по причине утечки, следует использовать абразивные материалы на основе карборунда или карборунда и масла. Рекомендуется выполнить первую шлифовку мелкозернистой бумагой и затем повторить операцию с бумагой с мельчайшей зернистостью.

2.2 УРОВЕНЬ

2.2.1 Указатель уровня

Указатель уровня состоит из пары вентиляй, соединенных с отражающей коробкой с призматическим стеклом. Это устройство соединено с парогенератором выше и ниже нормального уровня воды, а в нижней части устройства имеется сливной вентиль для удаления осадков и поддержания стекла в чистом состоянии. С помощью данных вентиляй можно регулярно проверять эффективность устройства контроля уровня следующим образом:

- Открыть на несколько секунд и затем закрыть сливной вентиль. Если вода исчезает и затем быстро возвращается к исходному уровню с большими колебаниями, это означает, что устройство работает нормально. Если же вода возвращается медленно или останавливается на уровне, отличном от исходного, значит, что один из каналов сообщения засорен; для выяснения какой из двух каналов засорен и для его очистки следует закрыть вентиль пара, оставив открытым вентиль воды и затем открыть сливной вентиль: из него должна выйти вода, которая выводит возможные илистые отложения, образующиеся в каналах. После этого вентиль воды закрывается и открывается вентиль пара, в результате чего из сливного вентиля должен выйти пар. После закрытия сливного вентиля и открытия вентиляй воды и пара вода должна вернуться в исходное положение. Если это не происходит, следует прочистить соединительные трубы между указателем уровня и генератором.

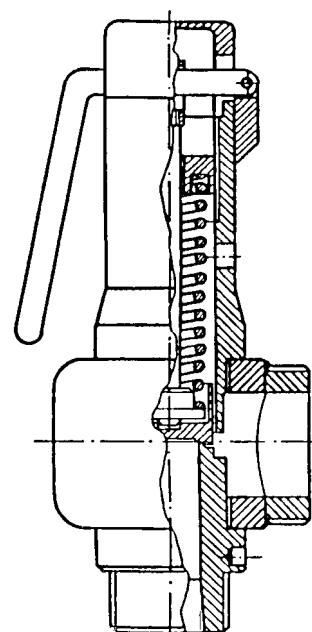


Рис. 6

2.2.2 Автоматический регулятор уровня (Рис. 7)

Определение и контроль уровня основан на электрической проводимости воды. Устройство состоит из части, расположенной в электрощите (электронные реле) и датчиков-щупов различной длины, погруженных в корпус котла.

Устройство позволяет выполнять следующие операции:

- **автоматический пуск и остановка насоса:** 2 датчика, установленные в котле, из которых один (более длинный) служит для включения насоса, а другой (более короткий) для его остановки; оба соединены с единым регулировочным реле, установленным в электрощите
- **остановка горелки при снижении уровня:** 2 датчика, установленные в котле и имеющие одинаковую длину; датчики соединены с двумя отдельными регулировочными реле в электрощите и служат для полной остановки горелки при снижении уровня воды ниже допустимого уровня.

Датчики в котле:

- 6 Остановка насоса
- 7 Включение насоса
- 8 1-ый датчик блокировки горелки и включения аварийного сигнала.
- 9 2-ой датчик блокировки горелки и включения аварийного сигнала.

ПРИМ.: рекомендуется добавить к звуковому сигналу в котельной звуковой или визуальный сигнал в помещении, где чаще присутствует рабочий персонал.

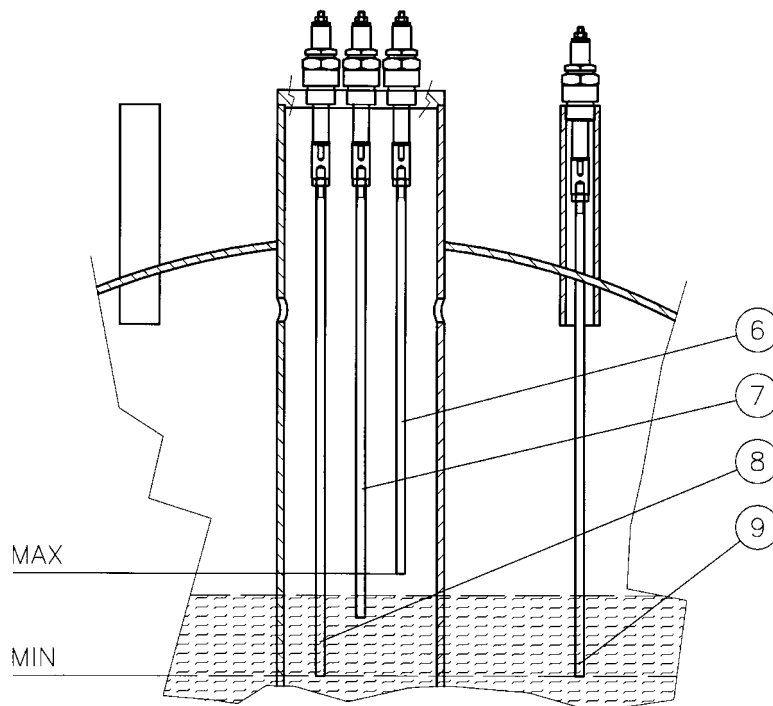


Рис. 7

2.3 ПИТАНИЕ

Вода подается с помощью центробежного насоса. На входном патрубке насос не должен всасывать, а должен работать в режиме "под гидравлическим напором", т.е. под давлением столба воды, создаваемым в результате разницы уровня воды в накопительной емкости и насосом. Если при работе с холодной водой насос может всасывать из емкости холодной воды (5-6 м), при работе с горячей водой, насос не только не может всасывать воду, но необходимо, чтобы вода подавалась в насос под определенным давлением. Высота, на которой следует устанавливать емкость меняется в зависимости от температуры, как показано в нижеприведенной таблице:

Температура питающей воды (°C)	Гидравлический напор на всасывании (м)
60	1
70	2
80	3
90	4,5

ВНИМАНИЕ!

- не рекомендуется использовать в качестве питающей воду с температурой ниже 60°C, так как такая вода содержит много кислорода и способствует коррозии
- во избежание проблемы кавитации насоса рекомендуется следить за тем, чтобы температура воды в конденсационной емкости не превышала 90°C .

3 УСТАНОВКА

3.1 РАЗМЕЩЕНИЕ

Парогенераторы нашего производства моноблочной версии не требуют проведения фундаментных работ; достаточно иметь гладкую и горизонтальную опорную поверхность, желательно приподнятую на цоколе высотой 5-10 см.

3.2 ПОДСОЕДИНЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

После размещения в месте установки парогенераторы должны быть подсоединены к системе в следующих точках (Рис. 8):

Вода

От конденсационной емкости (10) (если имеется, в противном случае, от накопительной емкости очищенной воды) к всасывающему патрубку насоса линии подачи воды (9).

Пар

От клапана основной точки отбора пара (3) к потребляющим устройствам (распределяющему коллектору и другим), от выхода предохранительных клапанов (6) вывод вне помещения в безопасное место.

Сливные трубы

От сливной трубы указателя уровня (16), от сливного вентиля котла (17) и от слива инжектора (22) в канализационную систему.

Топливо

Подсоединение к горелке, предусмотренное для работы на газойле и метане.

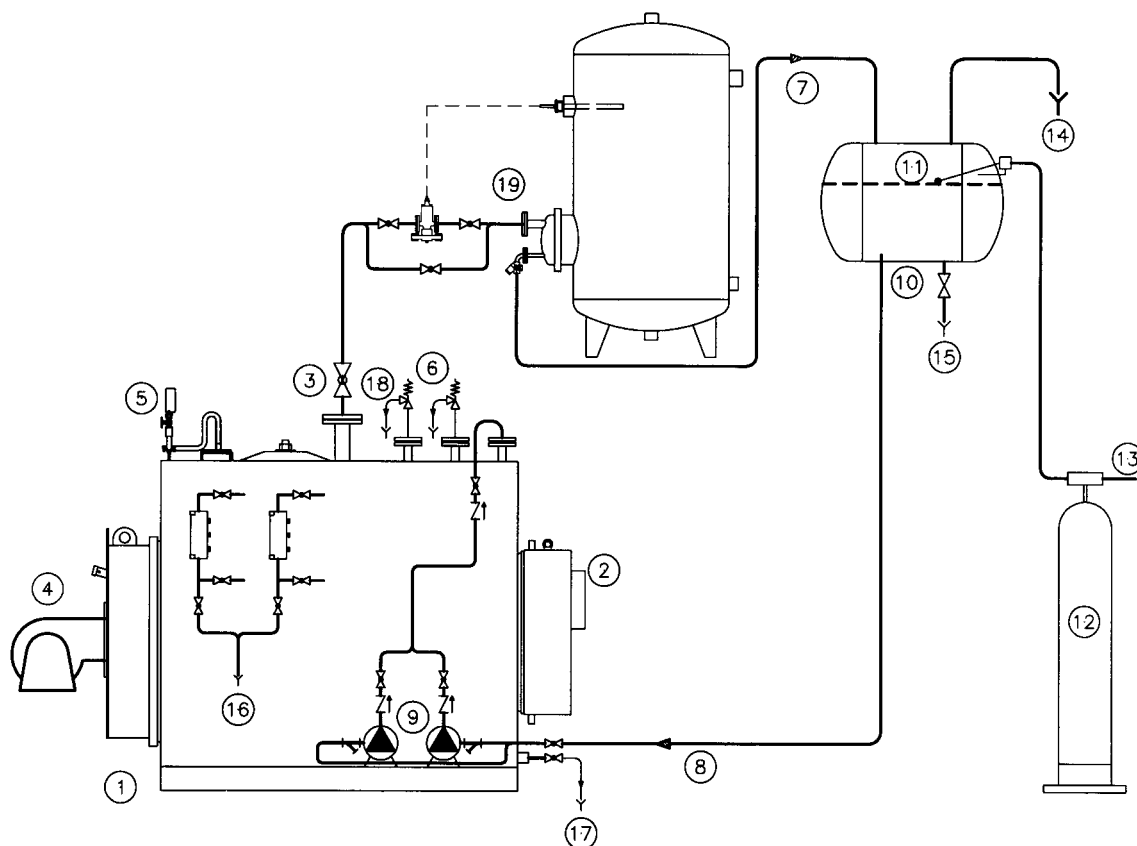


Рис. 8 – Схема системы

УСЛ. ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Генератор | 10. Емкость для сбора конденсата |
| 2. Дымоход | 11. Уровень воды |
| 3. Отбор пара | 12. Водоочистительная установка |
| 4. Горелка | 13. Водопровод |
| 5. Реле давления | 14. Вантуз |
| 6. Предохранительные клапана | 15. Слив конденсата из емкости |
| 7. Возврат конденсата | 16. Слив индикаторов уровня |
| 8. Питание электронасоса | 17. Слив котла |
| 9. Насос линии подачи воды | 18. Слив предохранительных клапанов |
| | 19. Пример рабочей конфигурации |

3.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Генераторы укомплектованы электрической панелью управления (IP 55 уровень защиты) с полным комплектом вспомогательных устройств котла. Перед подсоединением электроцита рекомендуется проверить, что система выполнена с соблюдением всех необходимых требований, обращая особо внимание на эффективность заземления.

Электрическая схема

Ссылка на схему, поставляемую вместе со специальным распределительным щитом.

3.4 ДЫМОХОД

Соединительная труба от котла к началу дымохода должна иметь субгоризонтальное направление по ходу отходящих газов с рекомендуемым уклоном не менее 10%. Траектория должна быть как можно короче и прямее; при этом, колена и муфты должны быть спроектированы рационально в соответствии с требованиями, применяемыми к воздухопроводам.

Для отрезков длиной до 2 м можно использовать диаметры, соответствующие соединению отвода газов (см. таблицу ТЕХ. ДАННЫЕ). Для дымоходов с более сложной конфигурацией следует увеличить диаметр в соответствующей степени.

В любом случае, дымоходы должны иметь размеры в соответствии с действующими тех. стандартами. Рекомендуется обращать особое внимание на внутренний диаметр, изоляцию, непроницаемость материала для газов, возможность прочистки и отверстие для отбора проб отходящих газов для анализа.

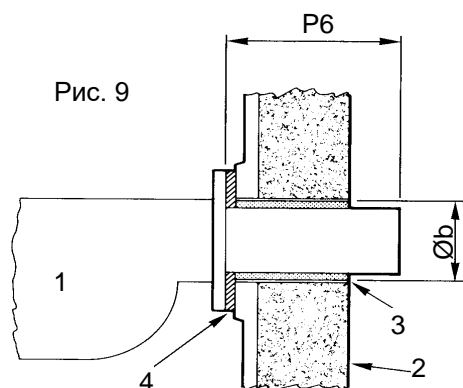
3.5 ГОРЕЛКА

Для лучшего удовлетворения потребностей в каждом конкретном случае рекомендуется использовать **двухступенчатую горелку** или **горелку модулирующего типа**; таким образом, можно избежать чрезмерных перепадов давления в результате отбора пара со стороны потребляющих устройств.

Кроме этого, особенно при работе с газовой горелкой (на метане), перед каждым включением горелки происходит довольно долгая вентиляция топки с соответствующей значительной потерей тепла в дымоходе.

3.5.1 Подбор пары "котел-горелка"

Проверить, чтобы пространство между соплом горелки и дверью было заполнено должным образом керамическим изоляционным материалом (Рис. 9).



Описание:

1. Горелка
2. Дверца
3. Теплоизоляционный материал
4. Фланец

Смотреть параграф: Технические данные по длине форсунки (**P6**), диаметру отверстия горелки (**Øb**) и герметизации.

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 ПУСК

ВАЖНО: Перед пуском котла вставить турбололизаторы в дымогарные трубы так, чтобы расстояние между турбололизаторами и передней трубной пластиной было не менее 100 мм.

- Проверить, чтобы все соединения были затянуты до упора.
- Проверить, чтобы труба подачи питающей воды была в чистом состоянии; перед окончательным заполнением следует промыть трубы несколько раз со сливом в канализацию.
- Закрывать сливные клапана, соединение для отбора пара и сливное соединение указателя уровня.
- Открыть отсечные клапана линии подачи воды и измерения уровня (перед и после насоса подачи воды).
- Проверить закрытие верхней двери котла.
- Запустить котел следующим образом:

- 1 Подать напряжение на электропитание котла с помощью главного выключателя;
- 2 Убедиться в том, что вал двигателя электронасоса свободно вращается и проверить направление вращения;
- 3 Установить переключатель насоса в положение "АУТ" и убедиться в том, что горелка не может начать работу, не достигнув низкого уровня;
- 4 Проверить, что насос останавливается при достижении максимального уровня, наблюдая за указателями уровня и контролируя положение самих вентилях;
- 5 Нажать и держать в нажатом положении кнопку восстановления безопасного уровня воды в течение 10 секунд, так как реле проводимости действует с определенной задержкой;
- 6 Открыть сливной вентиль котла и проверить по указателю уровня, когда срабатывает датчик включения насоса;
- 7 Установить переключатель насоса в положение "0", оставив открытым сливной вентиль и проверить уровень срабатывания предохранительных датчиков с учетом данных таблички минимального уровня;
- 8 Закрывать сливной вентиль и перевести переключатель насоса в положение "АУТ";
- 9 Дать напряжение на горелку и создать давление в котле, калибруя его во время работы.

ВНИМАНИЕ!: На парогенераторах, имеющих большой люк для внутреннего осмотра котла, при пуске очень важно не забыть затягивать две гайки дверцы люка по мере увеличения давления; в противном случае, из-за утечки пара, разрушающей уплотнение, создается опасность для персонала котельной.

4.2 ТЕКУЩАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

При пуске из холодного состояния следует убедиться в том, что:

- котел заполнен водой до минимального уровня;
- при увеличении объема в результате нагрева уровень не повышается значительно, создавая таким образом, необходимость в регулярном сливе для возврата уровня воды в среднее положение на стеклянном индикаторе;
- при достижении заданного давления клапан отбора пара должен быть открыт очень постепенно, чтобы нагреть подающую трубу с целью удаления возможного конденсата;
- уплотнение большого люка для внутреннего осмотра котла герметично.

5 ТЕХ. ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 ТЕКУЩЕЕ

- периодически промывать (указатели уровня, блок датчиков-щупов уровня, котел) для предотвращения накопления отложений
- проверять работоспособность регулировочных и контрольных приборов, тщательно проверяя их электрическую часть (включая соединения) и механическую часть (реле давления); рекомендуется ежегодно менять керамические держатели (блоки) датчиков.
- проводить регулярно тех. обслуживание горелки (согласно соответствующим инструкциям);
- проверять зажим болтов фланцев и состояние уплотнений;
- проверять состояние внутреннего покрытия главного люка котла;
- чистить пучок труб и турбуляторы
- проводить должное тех. обслуживание насоса (подшипники, мех. уплотнение)
- проверять износ сливных клапанов, которые обычно изнашиваются быстрее из-за абразивности сливной жидкости;

5.2 ПЕРИОДИЧНОЕ

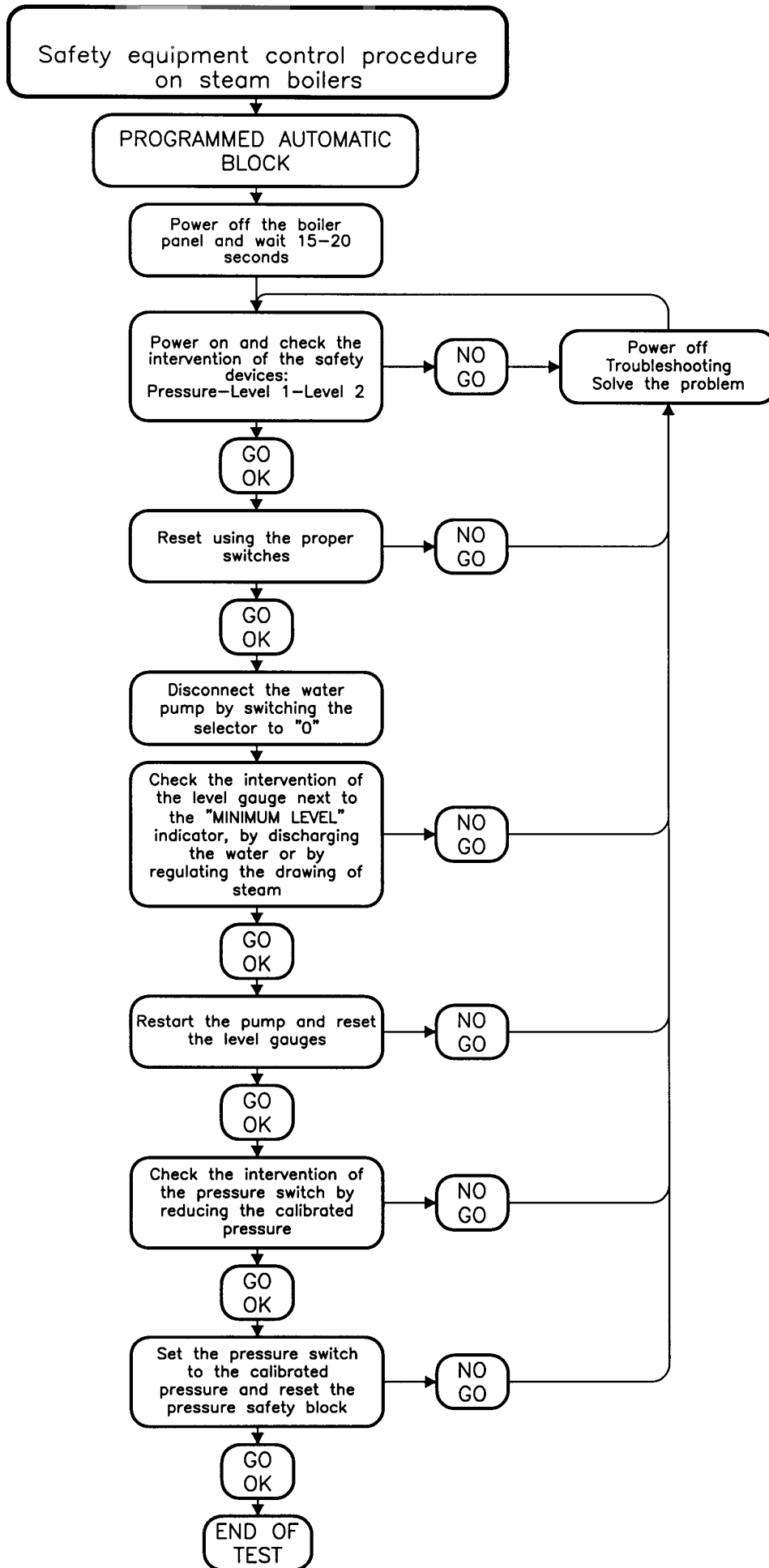
5.2.1 Периодичный контроль (каждые 6 часов использования)

Периодически (каждые 6 часов использования) тепловая установка должна быть проверена квалифицированным персоналом для определения правильной работы всех предохранительных приборов:

- Ограничителей уровня воды
- Предохранительного клапана

Система может быть перезагружена в случае, если никаких аномалий не было найдено: отключить питание панели на 20 секунд, включить главный переключатель и нажать кнопки перезагрузки.

Для получения более подробной информации обратитесь к следующему разделу:



5.3 АВАРИЙНОЕ

Каждый парогенератор должен периодически останавливаться для проведения тщательной инспекции и тех. обслуживания: периодичность таких остановок определяется на основании опыта, эксплуатационных условий, качества питающей воды и типа используемого топлива.

Перед входом в корпус котла для инспекции или чистки следует убедиться в том, что в парогенератор не могут попасть вода или пар через подсоединенные трубы. Все клапана должны быть заблокированы и, при необходимости, изолированы путем снятия участка соединения с системой или установки глухого фланца.

Внутренняя часть компонентов, находящихся под давлением, должна быть тщательно обследована на предмет наличия возможных отложений, **коррозии** и других потенциальных **источников опасности, возникающих под действием питающей воды**.

Следует удалить отложения механическим или химическим способом и **проверить, используя необходимый инструмент, что реальная толщина оболочки больше или не меньше указанной в конструкционном чертеже**. Каждое вздутие или иной тип коррозии должен быть снят и почищен с помощью железной щетки до тех пор, пока не останется чистый металл. Следует обращать особое внимание на возможные утечки между каждой дымогарной трубой и трубными плитами. При необходимости, сварка должна выполняться с соблюдением действующих стандартов.

Во время проведения инспекции следует также проверить все вспомогательные компоненты, среди которых особое внимание обратить на предохранительные клапана, датчики уровня и реле давления.

5.4 ХРАНЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ПРОСТОЕВ

Зачастую наиболее серьезная коррозия образуется именно во время простоев. Операции, необходимые для обеспечения сохранности системы, зависят, в основном, от продолжительности простоя.

При продолжительных остановках парогенератор может храниться в сухом состоянии, а при коротких остановках или когда генератор выполняет функции резерва и должен быть в состоянии быстро включиться возможно хранение без слива воды.

В обоих случаях основной целью проводимых операций является предотвращение возможной коррозии.

5.4.1 Хранение в сухом состоянии

Необходимо опорожнить и тщательно протереть насухо парогенератор и затем в цилиндрический корпус подать гигроскопический материал (например, негашенную известь, силикагель и т.д.)

5.4.2 Хранение без слива жидкости

Парогенератор должен быть заполнен до предела, так как коррозия возникает при взаимодействии воды и кислорода. Затем следует полностью удалить из воды кислород и постараться перекрыть все возможные пути попадания воздуха. Существуют некоторые материалы, которые поглощают кислород, например, гидразин или сульфит натрия, но после их использования необходимо проверять основность воды.

6 ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДЫ

Для эксплуатации парогенераторов следует использовать воду, отвечающую требованиям действующих стандартов страны использования.

Многие поломки и иногда несчастные случаи происходят из-за использования несоответствующей воды.

7 СБОИ В РАБОТЕ

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ	
Открытие предохранительного/-ых клапана/-ов	Превышение макс. давления, установленного на клапане, которое должно равняться расчетному давлению системы	Предохранительное и/или ограничительное реле давления отрегулировано на слишком высокое значение	
	Сбой калибровки предохранительного клапана	Контроль и последующая калибровка клапана с помощью контрольного манометра	
Небольшая утечка на предохранительном/-ых клапане/-ах	Грязь вокруг седла обтюратора	Прочистка седла с помощью рычага ручного открытия	
	Царапины на седле обтюратора	Снятие клапана и шлифовка внутреннего седла с помощью тончайшей абразивной пасты	
Блокировка насоса	Тепловое реле насоса отсоединено	Проверить потребление двигателя Проверить калибровку тепловыключателя	
	Вал насоса заблокирован	Тех. обслуживание электронасоса	
Срабатывание предохранительного реле давления	Ограничит. реле давления отрегулировано на слишком высокое значение	Калибровка ограничит. реле давления	
	Ограничит. реле давления неисправно	Замена ограничит. реле давления	
	Блок-держатель реле давления засорен	Чистка или замена блока-держателя	
Срабатывание предохранительного датчика уровня 1 или 2	Перебой в определении уровня воды	Шток из нерж. стали заблокирован накипью Обрыв в соединит. проводе	
	Предохранит. реле уровня неисправно	Временная замена предохранит. электронн. реле одним из двух реле, установленных в электрощите Если неисправность устраняется, заменить полностью неисправное реле	
	Вода не подается	См. сбои "Подача воды"	
Недостаточная подача воды	Блокировка насоса	См. сбои "Блокировка насоса"	
	Фильтр на всасывании насоса засорен	Чистка фильтра	
	Сбой в системе регулировки уровня	Временная замена предохранит. электронн. реле одним из двух реле, установленных в электрощите Если неисправность устраняется, заменить полностью неисправное реле	
	Короткое замыкание датчиков регулировки уровня	Снять регулировочные датчики для визуального контроля керамической изоляции	
	Кавитация насоса	Гидр. напор (разница уровней накопит. емкости и насоса) недостаточен для данной температуры воды	Чистка фильтра на всасывании насоса
		Уменьшить сопротивляемость канала между накопит. емкостью и насосом путем увеличения площади сечения	
	Направление вращения насоса	Инvertировать одну из фаз (трехфазный насос)	
Горелка работает в непрерывном режиме	Неправильное подключение к электрощиту	См. электрическую схему	
	Предохран. реле уровня неисправны	См. "Срабатывание предохран. датчика уровня 1 или 2"	
	Регулировоч. и/или предохранит. реле давления не подключены	Контроль калибровки реле давления Контроль подсоединений реле давления к электрощиту	
Горелка не включается	Сбой в горелке	См. тех. руководство горелки	
	Плавк. предохран.-ли горелки перегорели	Заменить плавк. предохран.-ли	
	Нет сигнала разрешения на включение горелки с регулировочного реле давления	Заменить регулир. реле давления	
	Нет сигнала разрешения на включение горелки с предохранит. реле уровня	См. "Срабатывание предохран. датчика уровня 1 или 2"	
	Неправильное подключение к электрощиту	См. электрическую схему	

8 ОГРАНИЧИТЕЛИ УРОВНЯ ВОДЫ

8.1 ОБЩИЕ

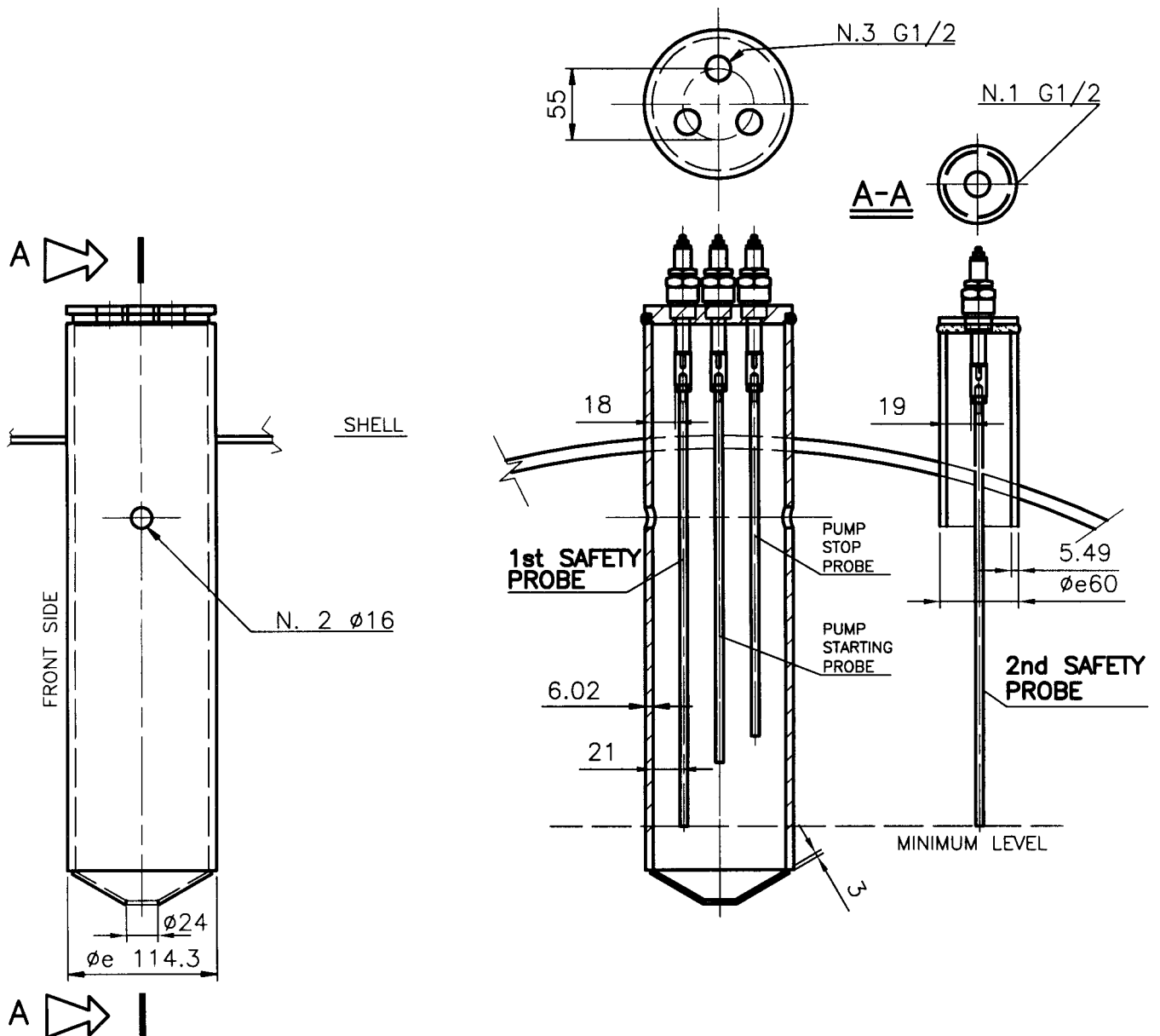
Ограничители уровня воды состоят из: п. 2 щупов уровней, п. 2 датчиков, электрических кабелей, п. 2 электронных реле. Устройство предотвращает понижение уровня воды в паровых генераторах и последовательное перегревание мембраны.

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

- Проводимость воды $> 250 \mu\text{S/cm}$
- Температура воды $< 210^\circ\text{C}$
- Давление < 20 бар

(См. " Рабочая воды " - Таб. 2).

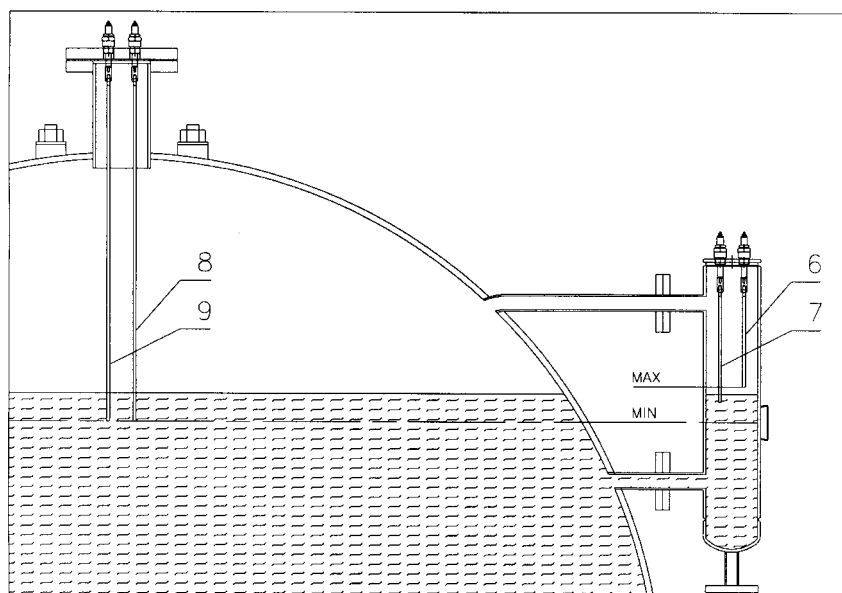
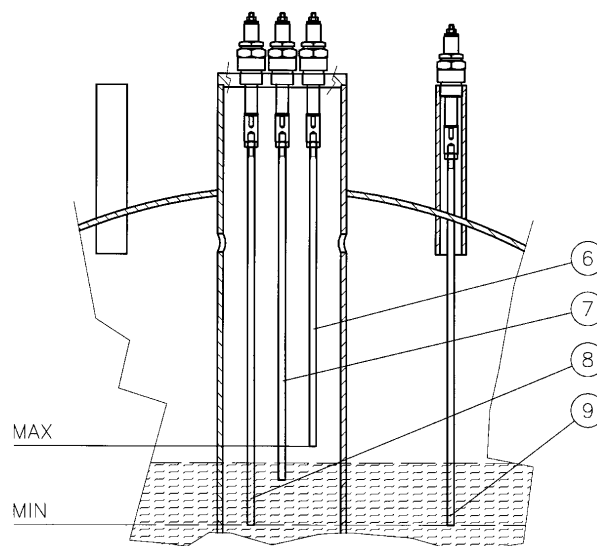
ПРИМЕР: ЕМКОСТЬ ДАТЧИКОВ БЕЗОПАСНОСТИ И РЕГУЛЯЦИИ



8.2 ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики котла:

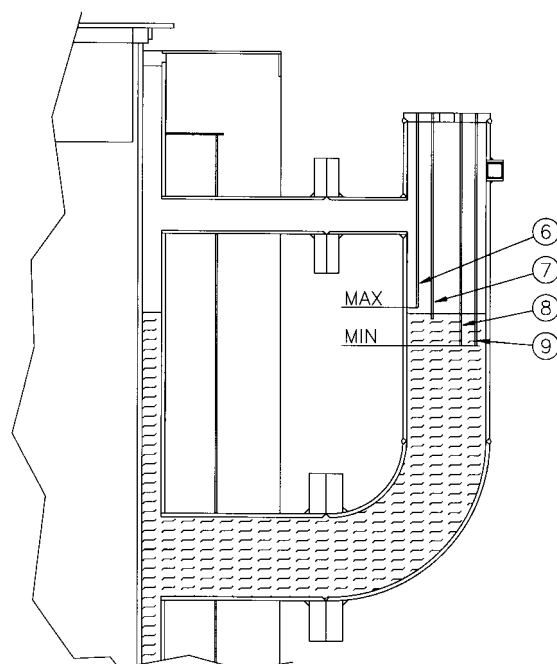
- 6 Остановка насоса
- 7 Включение насоса
- 8 1-ый датчик блокировки горелки и включения аварийного сигнала
- 9 2-ой датчик блокировки горелки и включения аварийного сигнала



ПРИМЕЧАНИЕ: рекомендуется установить к звуковому сигналу в котельной звуковой или визуальный сигнал в помещении, где чаще присутствует рабочий персонал.

8.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Ссылка на схему, поставляемую вместе со специальным распределительным щитом.



8.4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРОВОГО ГЕНЕРАТОРА (Ограничители уровня воды)

8.4.1 ПРЕВЫЙ ЗАПУСК

- Запустите котел по следующей схеме:
 - 1 Подать напряжение на электропит котла с помощью главного выключателя;
 - 2 Убедиться в том, что вал двигателя электронасоса свободно вращается и проверить направление вращения;
 - 3 Установить переключатель насоса в положение "AUT" и убедиться в том, что горелка не может начать работу, не достигнув низкого уровня;
 - 4 Проверить, что насос останавливается при достижении максимального уровня, наблюдая за указателями уровня и контролируя положение самих вентиля;
 - 5 Нажать и держать в нажатом положении кнопку восстановления безопасного уровня воды в течение 10 секунд, так как реле проводимости действует с определенной задержкой;
 - 6 Открыть сливной вентиль котла и проверить по указателю уровня, когда срабатывает датчик включения насоса;
 - 7 Установить переключатель насоса в положение "0", оставив открытым сливной вентиль и проверить уровень срабатывания предохранительных датчиков с учетом данных таблички минимального уровня;
 - 8 Закрыть сливной вентиль и перевести переключатель насоса в положение "AUT";

8.5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.5.1 Текущее

- Периодически промывать (указатели уровня, блок датчиков-щупов уровня, котел) для предотвращения накопления отложений;
- Проверять работоспособность регулировочных и контрольных приборов, тщательно проверяя их электрическую часть (включая соединения); рекомендуется ежегодно менять керамические держатели датчиков-щупов.

8.5.2 Периодичный контроль (каждые 6 часов использования)

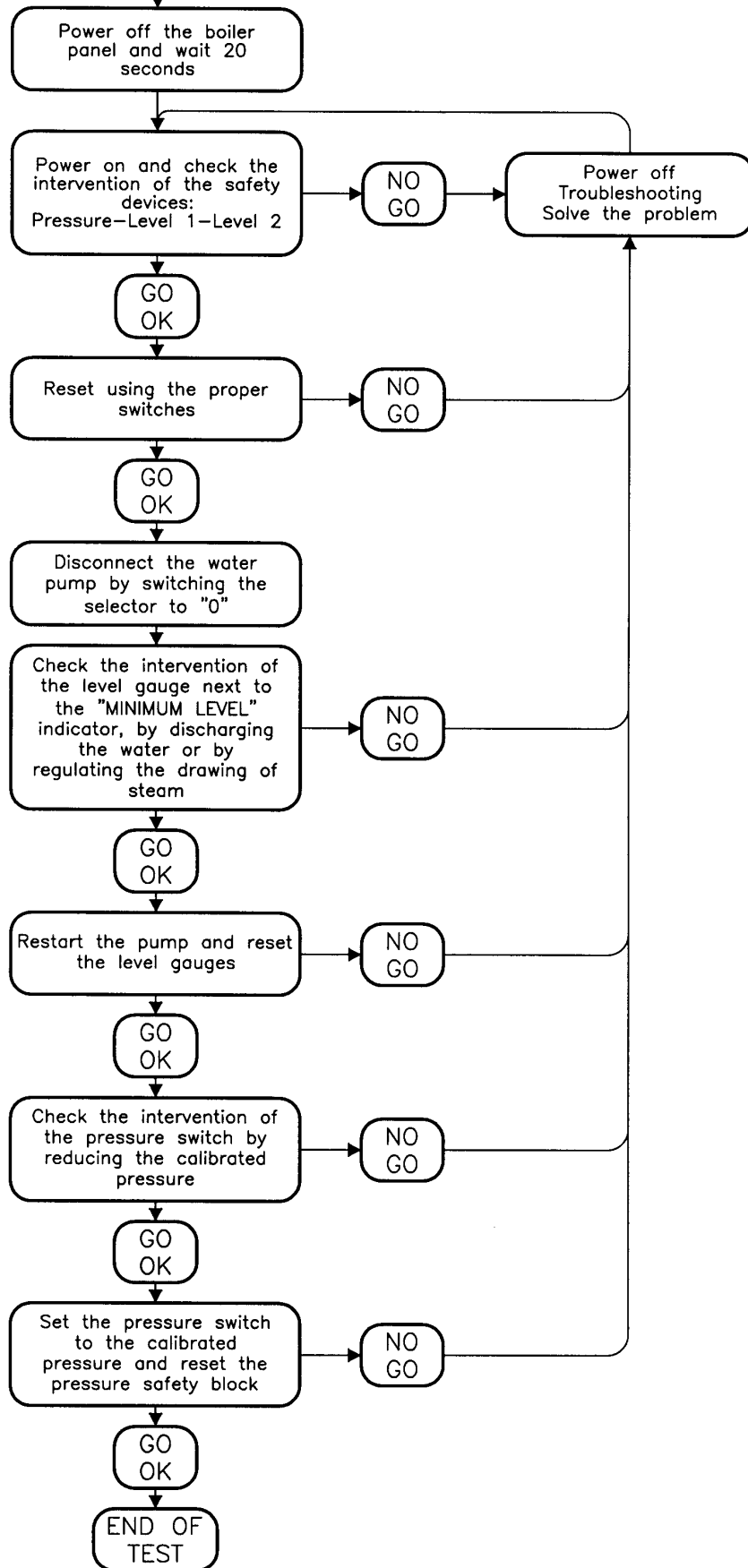
Периодически (каждые 6 часов использования) тепловая установка должна быть проверена квалифицированным персоналом для определения правильной работы всех предохранительных приборов:

- Ограничителей уровня воды
- Предохранительного клапана

Система может быть перезагружена в случае, если никаких аномалий не было найдено: отключить питание панели на 20 секунд, включить главный переключатель и нажать кнопки перезагрузки.

Для получения более подробной информации обратитесь к следующему разделу:

Periodic safety equipment control procedure on steam boilers (every 6 hours)



8.5.3 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

8.6 АВАРИЙНЫЙ МОНТАЖ

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ	
Срабатывание предохранительного датчика уровня 1 или 2	Перебой в определении уровня воды	Шток из нерж. стали блокирован накипью Обрыв в соединит. проводе	
	Предохранит. реле уровня неисправно	Временная замена предохранит. электронн. реле одним из двух реле, установленных в электрощите Если неисправность устраняется, заменить полностью неисправное реле	
	Вода не подается	См. сбои "Подача воды"	
Недостаточная подача воды	Блокировка насоса	См. сбои "Блокировка насоса"	
	Фильтр на всасывании насоса засорен	Чистка фильтра	
	Сбой в системе регулировки уровня	Временная замена предохранит. электронн. реле одним из двух реле, установленных в электрощите Если неисправность устраняется, заменить полностью неисправное реле	
	Короткое замыкание датчиков регулировки уровня	Снять регулировочные датчики для визуального контроля керамической изоляции	
	Кавитация насоса	Гидр. напор (разница уровней накопит. емкости и насоса) недостаточен для данной температуры воды	Чистка фильтра на всасывании насоса
		Уменьшить сопротивление канала между накопит. емкостью и насосом путем увеличения площади сечения	
Направление вращения насоса	Инвертировать одну из фаз (трехфазный насос)		
Горелка работает в непрерывном режиме	Неправильное подключение к электрощите	См. электрическую схему	
	Предохран. реле уровня неисправны	См. "Срабатывание предохран. датчика уровня 1 или 2"	
	Регулировоч. и/или предохранит. реле давления не подключены	Контроль калибровки реле давления Контроль подсоединений реле давления к электрощите	
Горелка не включается	Сбой в горелке	См. тех. руководство горелки	
	Плавк. предохран-ли горелки перегорели	Заменить плавк. предохран-ли	
	Нет сигнала разрешения на включение горелки с регулировочного реле давления	Заменить регулир. реле давления	
	Нет сигнала разрешения на включение горелки с предохранит. реле уровня	См. "Срабатывание предохран. датчика уровня 1 или 2"	
	Неправильное подключение к электрощите	См. электрическую схему	

Данные, приводимые в настоящем руководстве, имеют указательный характер и не являются обязательством со стороны нашей компании. В любой момент в изделия могут вноситься изменения с целью совершенствования.