КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ серии ЭМГ

Руководство по эксплуатации

ЭМГ-РЭ

2015

Содержание

1. Введение……..……...4
2. Указания по безопасной эксплуатации…….……..5
2.1 Пояснение используемых символов…….….5
2.2 Безопасность при монтаже и эксплуатации ……...…….6
2.3 Инструменты, материалы и вспомогательные средства……8
2.4 Утилизация……..8

3. Описание теплогенератора…..…….....9
3.1 Структурное обозначение.……..……..…9
3.2 Габаритные и присоединительные размеры…….…...10
3.3 Гидропневматическая схема теплогенератора……15
3.4 Технические характеристики…….…...16
3.5 Качество воды……17
3.6 Качество газа .……17
3.7 Конструкция теплогенератора……..18
3.8 Запуск и работа теплогенератора……..21
3.9 Остановка теплогенератора……...…23
3.10 Описание панели управления оператора.……24
3.11 Управление теплогенератором. Описание экранов панели управления ……...…26
3.12 Индикация аварийных сигналов……..35
3.13 Каскадное управление теплогенератором…….36
3.14 Основные режимы работы каскадного регулирования ……37
3.15 Дополнительные режимы работы каскадного регулирования…….37
3.16 Поддерживаемые функциональные возможности каскадного регулирования……38
3.17 Дополнительные опции щита каскадного управления…….39
3.18 Описание экранов панели управления каскадного регулирования…….……...40

4. Транспортирование…….……49

5. Комплектация теплогенератора …..…….....51

6. Маркировка, пломбирование, упаковка …….……..52

7.Инструкция по монтажу…….…..…..53

7.1 Установка и размещение теплогенератора…….....53
7.2 Подключение теплогенератора к водяному контуру…..……55
7.3 Подключение теплогенератора к газовой сети…….....56
7.4 Подключение к дымоходу……..56
7.5 Подключение электрооборудования ……..…57

8. Инструкция по эксплуатации…….....62

8.1 Подготовка к работе теплогенератора ……..…..62
8.2 Проверка технического состояния……..….62
8.3 Измерение параметров, регулирование и настройка……..…….64
8.4 Возможные неисправности и методы их устранения…….68
8.5 Правила хранения. Консервация и расконсервация……...69

9. Инструкция по техническому обслуживанию…… 71

9.1. Техническое обслуживание……...71

9.2 Техническое освидетельствование……72

10. Порядок управления теплогенератором. Памятка оператора..74

Приложение А……..78

Приложение Б……..80

Лист регистрации изменений……...…….....82

Хотя это руководство мы готовили с большой тщательностью, в нем могут быть некоторые неточности, Если Вы их заметите, просим Вас сообщить нам о них, чтобы в будущем мы смогли замеченные Вами неточности исправить.

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации разработано на каталитические теплогенераторы (далее теплогенераторы), предназначенные для нагрева и поддержания заданной температуры теплофикационной воды, которая может быть использована в системах отоплении и горячего водоснабжения на объектах жилищно-коммунального хозяйства, административных и бытовых зданий, производственных объектов.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит техническое описание, инструкцию по эксплуатации и инструкцию по техническому обслуживанию и является основным документом, предназначенным для изучения устройства теплогенераторов и руководства для правильной эксплуатации.

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;

КМБ – каталитический мембранный блок;

ПКИ – покупные комплектующие изделия;

ТК – технологическая карта;

ТВС – топливовоздушная смесь;

ЧРП – частотно регулируемый преобразователь;

2. Указания по безопасной эксплуатации

2.1 Пояснение используемых символов

В руководстве применяются следующие символы:



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

Указывает на опасность, которая при работе без соответствующей предосторожности может привести к тяжелым травмам или смерти.



ОПАСНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ / ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Указывает на возможную опасную ситуацию, которая может привести к средним и легким травмам или стать причиной повреждения оборудования.



УКАЗАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ

Указания для потребителя по оптимальному использованию и настройке оборудования, а также другая полезная информация.



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ

из-за возможного поражения электрическим током.

- Работы с электрическим оборудованием можно производить только при наличии соответствующей квалификации и опыта работ.
- Прежде чем открыть щит управления: отключить сетевое напряжение на всех фазах и обеспечить защиту от непреднамеренного включения.
- Соблюдать указания по монтажу.



ОПАСНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА

из-за наличия легковоспламеняющихся

материалов или жидкостей.

- Удостоверьтесь, что в непосредственной близости от теплогенератора не хранятся воспламеняющиеся материалы и жидкости.



При установке теплогенератора следует руководствоваться действующими в данной местности СНиП, Правилами безопасности в газовом хозяйстве, ПУЭ, ПТЭ/ПТБ электроустановок потребителей, другими действующими в данной местности нормами и правилами, а также местными предписаниями газо- и электроснабжающих организаций.

2.2 Безопасность при монтаже и эксплуатации

Электромонтажные работы могут выполняться только квалифицированным монтажником, имеющим в соответствии с действующими нормами и правилами специальное разрешение на выполнение электромонтажных работ.

Работы на газовых и гидравлических системах должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим в соответствии с действующими нормами и правилами специальное разрешение на выполнение монтажа газовых систем.

Не допускайте посторонних людей к монтажным работам. Не кладите на теплогенератор какие-либо предметы. Во избежание ожогов не прикасайтесь к частям котельной и трубопроводам, по которым течет горячая вода или дымовые газы.

При монтаже и эксплуатации следует соблюдать национальные нормы и правила:

– строительные нормы и правила установки оборудования, подачи воздуха для горения, отвода дымовых газов, а также подключения дымовой трубы;

– правила подключения к электросети;

– технические правила газоснабжающей организации по подключению газовой горелки к местной сети;

– инструкции и правила по оснащению приборами безопасности отопительной установки.



Опасность получения травм

Перед началом любых работ по техническому обслуживанию отключите теплогенератор от сети электропитания и перекройте газовый кран на трубе подачи газа.

После завершения всех работ проверьте теплогенератор.

Во избежание несчастных случаев, в дополнение к информации, приведенной в настоящем руководстве, соблюдайте соответствующие правила техники безопасности.

При эксплуатации теплогенератора необходимо своевременно и правильно вносить в паспорт записи об учете неисправностей;





Возможно повреждение оборудования

Запрещается:

-проведение ремонтных работ, ликвидация течей и демонтаж теплогенератора, находящегося под давлением или напряжением;

-эксплуатировать теплогенератор под давлением, превышающим величины рабочих давлений;

-эксплуатировать теплогенератор при недостаточной тяге и неисправности дымохода;

-при навинчивании накидных гаек наращивать гаечные ключи и пользоваться ударным инструментом;

-пользоваться неисправным и нештатным инструментом;

-стыковка и расстыковка кабелей, находящихся под напряжением;

-работать с незаземленным электрооборудованием;

-использовать для подключения соединительные кабели со следами механических повреждений.

2.3 Инструменты, материалы и вспомогательные средства

Для монтажа и технического обслуживания теплогенератора Вам потребуется стандартный набор инструментов, обычно необходимый для работы с системой отопления, а также с газо- и водопроводом.

Кроме того, целесообразно иметь:

– тележку с подъемником для транспортировки теплогенератора и установки горелки;

– деревянный брус;

2.4 Утилизация



При утилизации упаковки соблюдайте экологические нормы.

Утилизация заменяемых компонентов отопительной установки должна проходить в специальных организациях с соблюдением правил охраны окружающей среды.

3. ОПИСАНИЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА

3.1 Условное обозначение каталитических теплогенераторов серии ЭМГ.

Пример условного обозначения каталитического теплогенератора

ЭМГ-0.5 -Гн- (01)- ГОСТ 30735-2001

Каталитический теплогенератор марки ЭМГ, мощностью 0.5 МВт, работающий на газе низкого давления, исполнения 01.

Расшифровка обозначения исполнения:

(00) – Теплогенератор не оснащенный системой фильтрации воздуха;

(01) – Теплогенератор с системой фильтрации воздуха;

Наработка на отказ теплогенератора 20000 часов.

Климатическое исполнение **УХЛ** категории размещения **4** по ГОСТ 15150-69

3.2 Габаритные и присоединительные размеры теплогенератора.

.

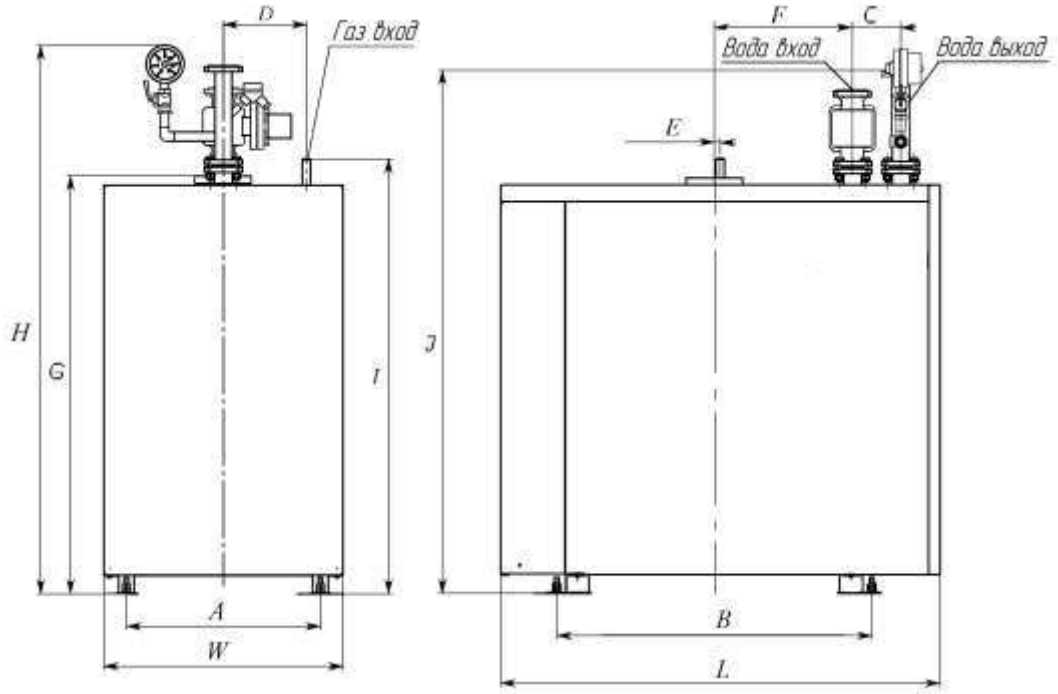


Рис.1а Габаритные и присоединительные размеры теплогенератора ЭМГ-0.16.

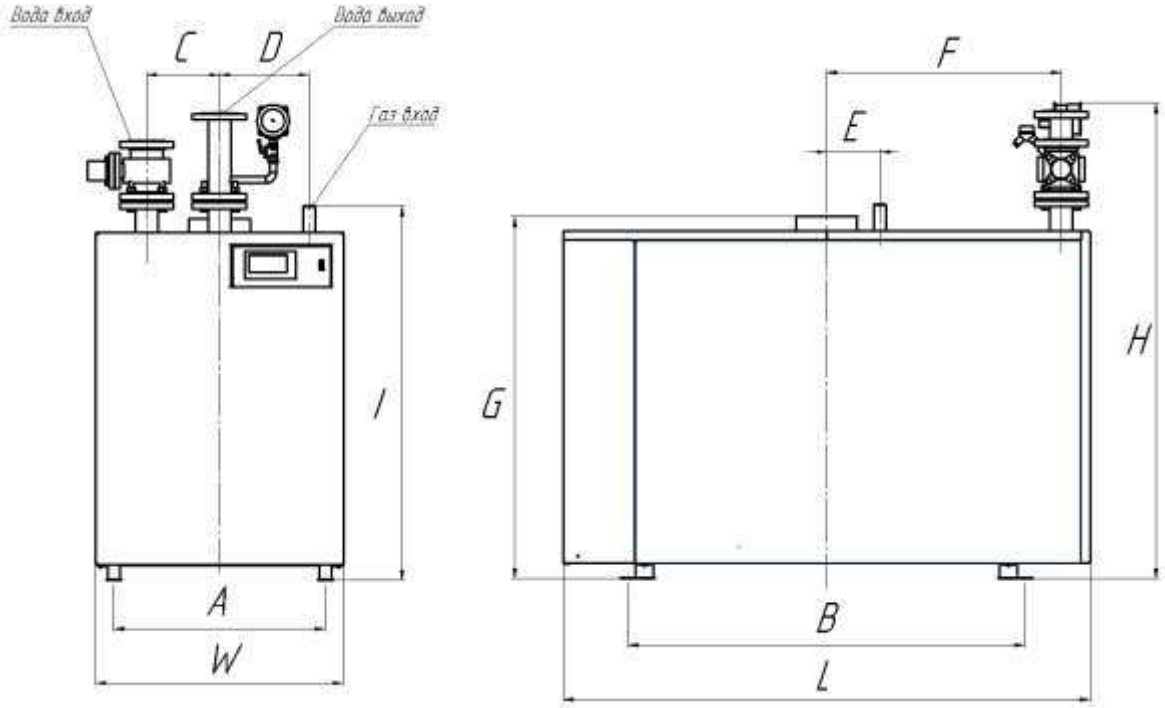


Рис.1б Габаритные и присоединительные размеры теплогенератора ЭМГ-0.5.

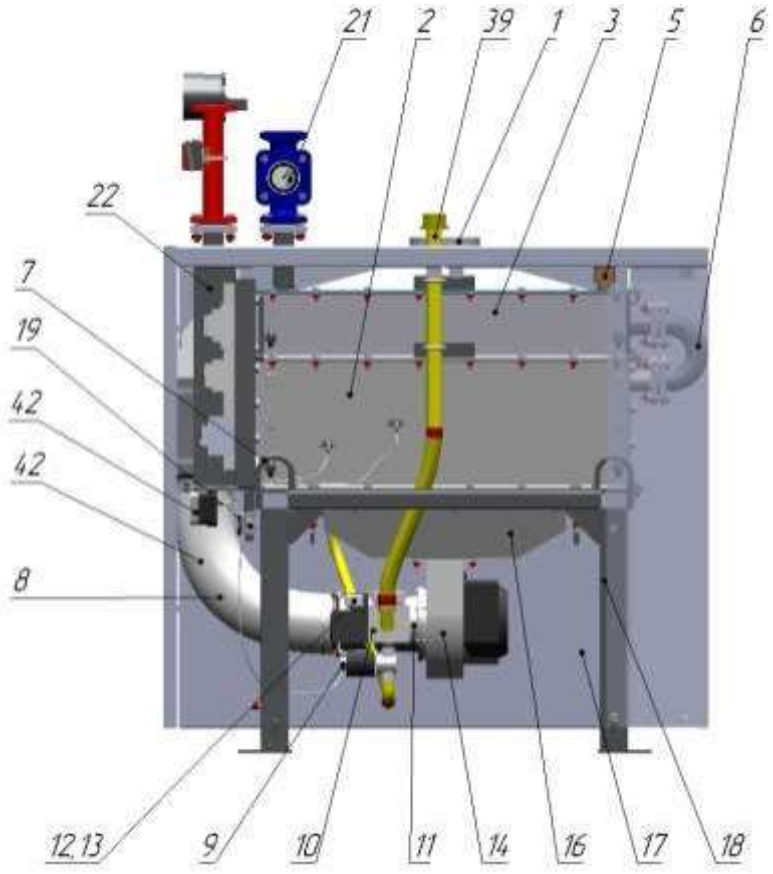
Таблица габаритных и присоединительных размеров теплогенераторов

Таблица 1

Тип теплогенератора	L, мм	W, мм	H, мм	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм	E, мм	F, мм	G, мм
ЭМГ-0.16	1165	635	1390	515	835	105	220	15	365	1100
ЭМГ-0.5	1752	825	1560	704	1320	242	300	178	780	1202

Таблица 2

Тип теплогенератора	I,мм	J,мм	Диаметры присоединительных патрубков			
			Входа воды	Выхода воды	Газопровода	Дымохода
ЭМГ-0.16	1150	1385	Ду40	Ду40	1 1/2"	150мм
ЭМГ-0.5	1240	-	Ду 65	Ду 65	2"	200мм



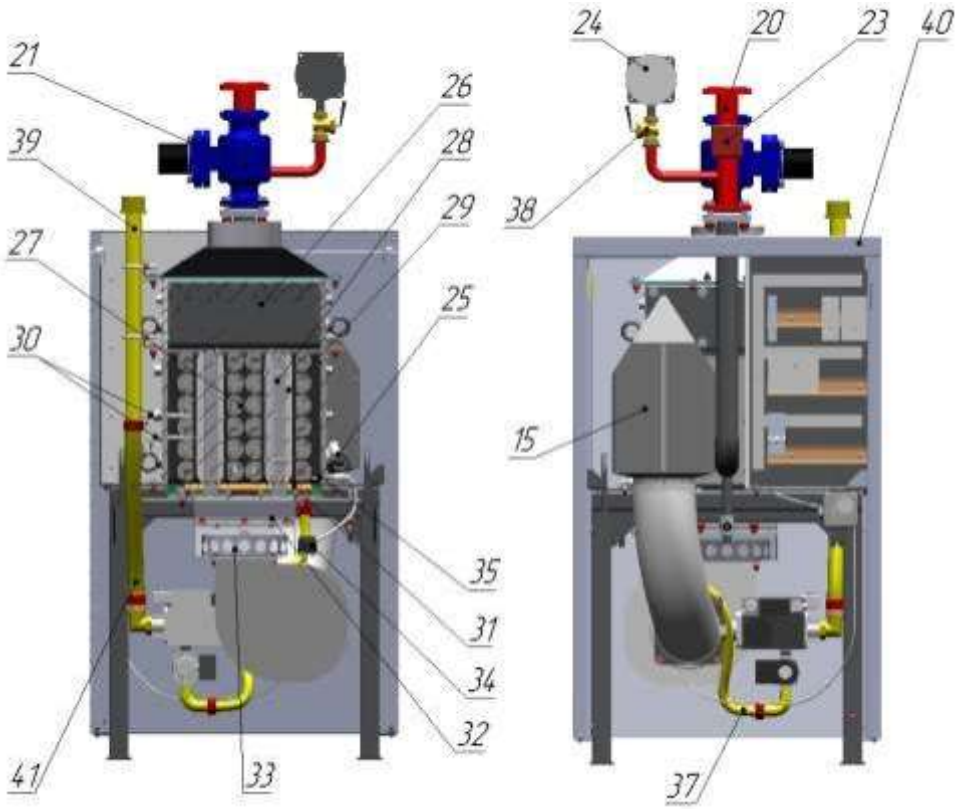
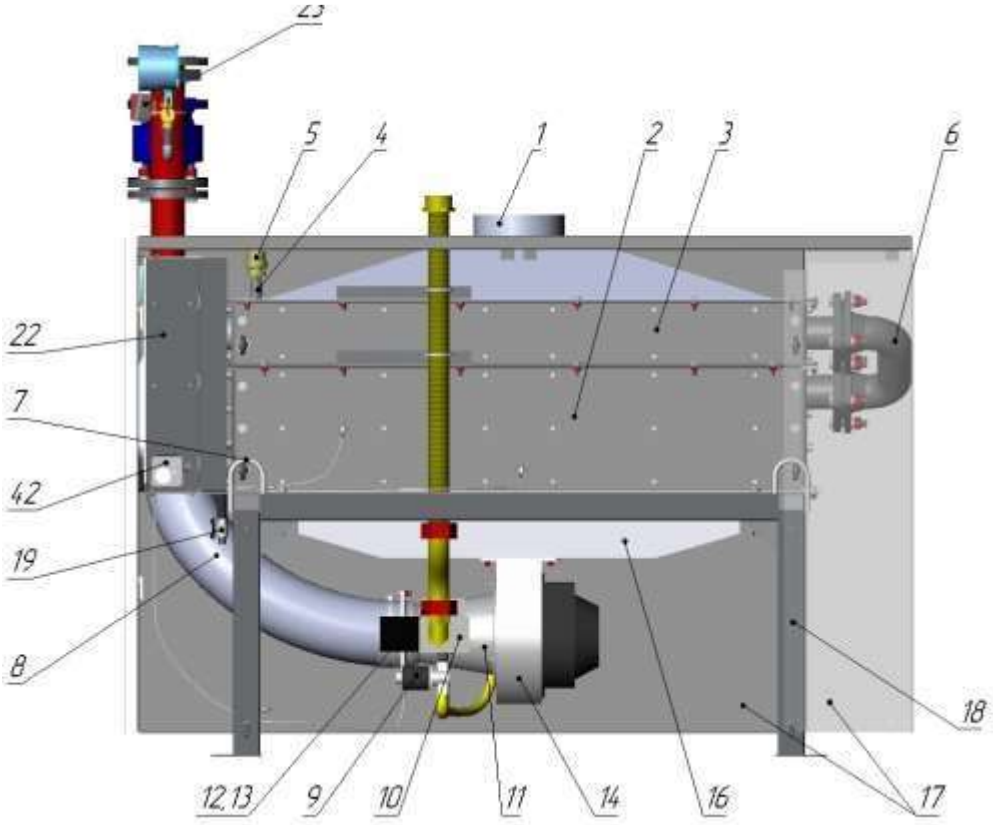


Рис. 2 Общий вид теплогенератора ЭМГ-0.16.



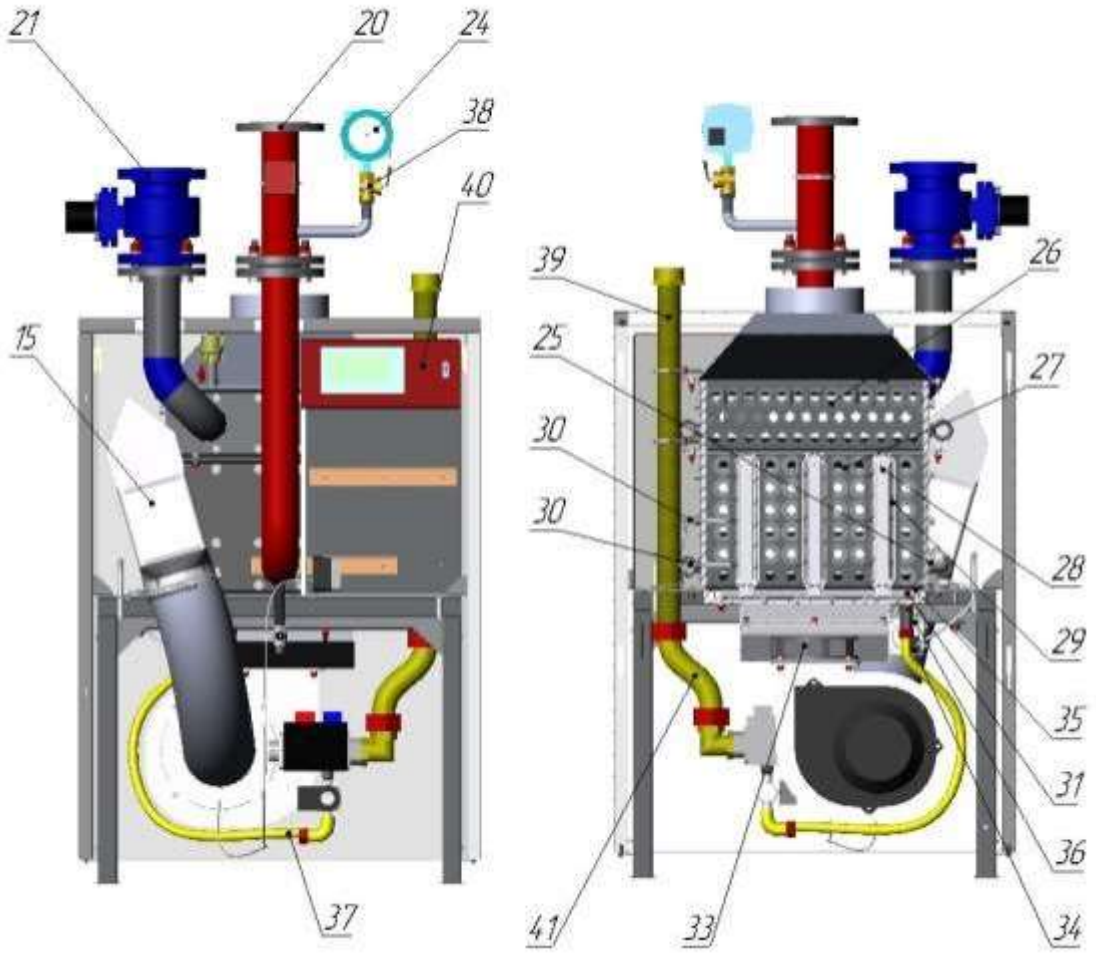


Рис. 3 Общий вид теплогенератора ЭМГ-0.5.

Обозначения:

1 – дымоход;
2 – основной теплообменник;
3 – экономайзер;
4 – шаровой кран;
5 – автоматический воздухоотводчик;
6 – перепускной коллектор;
7 – такелажные проушины;
8 – патрубок забора воздуха;
9 – клапан розжига запальной горелки;
10 – комбинированный газовый клапан;
11 – сопло Вентури;
12 – реле высокого давления газа;
13 – реле низкого давления газа;
14 – вентилятор с ЧРП;
15 – воздушный фильтр (дополнительная опция);
16 – горелка;
17 – панели обшивки;
18 – рама;

19 – кран слива воды;
20 – патрубок выхода воды;
21 – водосчетчик контроля протока;
22 – шкаф автоматики;
23 – датчик температуры воды накладной;
24 – электроконтактный манометр;
25 – смотровое окно;
26 – оребренные трубы экономайзера
27 – оребренные трубы основного теплообменника;
28 – КМБ;
29 – высокопористые ячеистые пластины;
30 – электрод ионизации;
31 – запальная горелка;
32 – фильтр пламегаситель;
33 – рассекатель газовоздушной смеси;
34 – трансформатор розжига;
35 – электрозапальник;
36 – дифференциальное реле давления;
37 – газовый шланг запальной горелки;
38 – трехходовой кран манометра;
39 – труба входа газа;
40 – панель управления;
41 – сильфонная газовая подводка;
42 – реле давления воздуха.

3.3 Гидропневматическая схема теплогенератора

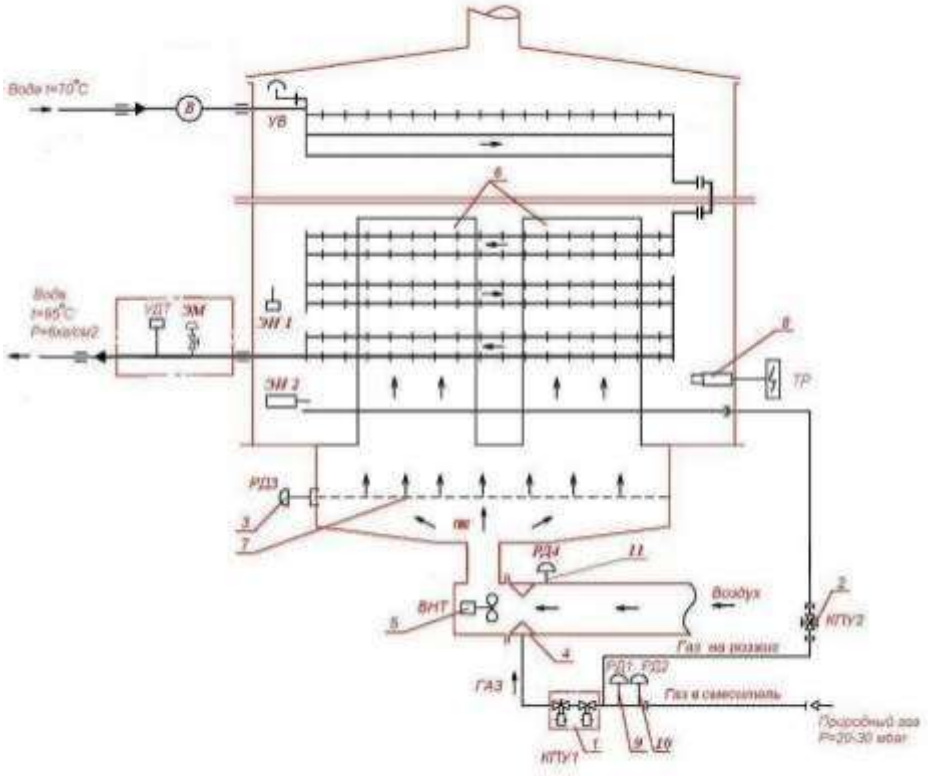


Рис.4 Гидропневматическая схема.

1. Комбинированный газовый клапан (КПУ1);
2. Газовый клапан запальной горелки (КПУ2);
3. Дифференициальный датчик давления газо-воздушной смеси (РДЗ);
4. Сопло Вентури (С);
5. Вентилятор предварительного смешения топлива (ВНТ);
6. Каталитические элементы;
7. Фильтр - пламегаситель;
8. Электрозапальник (ЭЗ) с трансформатором розжига (ТР);
9. Реле мин. давления газа РД1;
10. Реле макс. давления газа РД2;
11. Реле давления воздуха РД4;

В – водосчетчик;
ЭМ – электроконтактный манометр;
УДТ – датчик температуры воды накладной ;
ЭИ 1,2 – датчики ионизации;
УВ – клапан удаления воздуха.

3.4 Технические характеристики

Таблица 3

Технические характеристики	ЭМГ-0.16	ЭМГ-0.5
Теплопроизводительность, МВт	0,16	0,5
Степень модуляции, %	20-100	20-100
Тепловой коэффициент полезного действия, %	98	98
Номинальный расход воды, $м^3$ /ч	6,8	25,8
Температурный режим, ^0C	70- 95	70- 95
Температура воды на выходе не более, ^0C	100	100
Максимальное рабочее давление теплоносителя, МПа (кгс/см2)	0,6 (6)	0,6 (6)
Минимальное рабочее давление теплоносителя, МПа (кгс/см2)	0,4 (4)	0,4 (4)
Пробное давление гидравлических испытаний, МПа (кгс/см2)	0,8 (8)	0,8 (8)
Объем котловой воды, л	30	50
Рабочая температура КМБ, ^0C	900	900
Расход топлива (природный газ калорийностью не менее 33,4 МДж/$м^3$ при КПД 95%), $м^3$ /ч	16,1	51,6
Давление природного газа макс./мин., мбар	30/25	
Максимальное давление газа, мбар	100	
Расход воздуха при калорийности топлива не менее 33,4 МДж/$м^3$, $м^3$ /ч	220	675
Аэродинамическое сопротивление при номинальной производительности, Па	790	980
Давление вентилятора при номинальной производительности, Па	800	1000
Давление дымовых газов на выходе, при минимальной производительности, Па	3	5
Давление дымовых газов на выходе, при номинальной производительности, Па	10	20
Гидравлическое сопротивление при номинальном расходе, bar	0,5	0,5
Температура уходящих газов, ^0C	120	120
Концентрация вредных веществ в выхлопных газах: -оксиды азота NOx, мг/$м^3$ (ppm), не более	20,5 (10)	20,5 (10)
Концентрация вредных веществ в выхлопных газах: -окись углерода CO, мг/$м^3$ (ppm) , не более	75 (60)	75 (60)
Диаметр патрубка выхлопных газов, мм	150	200
Потребляемая мощность электрооборудования (АСУ ТП и вентилятор) от трехфазной сети 220 В переменного тока, кВт	0,5	0,9
Уровень шума на номинальном режиме, не более, дБа	50	50
Габаритные размеры, мм (Длина*Ширина*Высота)	1165*635*1450	1750*825*1560
Масса теплогенератора, кг	320	630

3.5 Качество воды

Водный режим должен обеспечить работу теплогенератора без повреждений и роста сопротивления в результате отложений накипи или шлама. Поддержание качества воды должно увеличить надежность теплогенератора, теплотрасс и объектов потребления тепла.

Водоподготовительное оборудование должно обеспечить следующее качество подпиточной воды:

1) Прозрачность по шрифту. . . . . - 40

2) Карбонатная жесткость, мкг-экв/кг – не более. . . . . - 700

3) Растворенный кислород, мкг/кг - не более . . . . . - 50

4) Соединения железа, мкг/кг - не более . . . . . - 300

5) Показатель РН (Т=25°С) . . . . - 7-9

6) Свободная углекислота . . . . . - в пределах обеспечивающих поддержание РН не менее 7,0



Возможно повреждение оборудования

ВНИМАНИЕ! Длительная работа теплогенератора на сырой воде приводит к снижению срока службы теплогенератора и преждевременному выходу из строя элементов теплообменника.

Качество подготовки воды должно определяться химическим контролем, основной задачей которого является обеспечение безаварийной и экономной эксплуатации всего состава оборудования.

3.6 Качество газа

Природный газ, подаваемый к теплогенератору, должен соответствовать требованиям ГОСТ 5542-87 "Газы горючие природные для промышленного и коммунального назначения. Технические условия".

3.7 Конструкция теплогенератора

На Рисунках 2,3 изображен общий вид теплогенератора, который состоит из стационарно установленного основного теплообменника поз.2, опорной рамы поз.18, экономайзера поз.3, дымохода поз.1, горелки поз.16, и внешней обшивки поз.17.

Вся конструкция устанавливается на раму поз.18, которая закрепляется на полу котельной с помощью фундаментных болтов, конструкция закрывается внешней обшивкой, состоящей из торцевых, боковых и верхних панелей.

Конструкция теплогенератора представляет собой соединенные последовательно экономайзер и основной теплообменник. Экономайзер и основной теплообменник соединены перепускным коллектором поз.6.

Движение воды происходит следующим образом: вода попадает через входной патрубок поз. 21 в распределительный коллектор экономайзера и распределяется по оребренным трубам поз.26, нагревается восходящим потоком дымовых газов, после чего вновь собирается в сборный коллектор экономайзера на противоположной стороне.

Далее через перепускной коллектор вода попадает в распределительный коллектор основного теплообменника, проходит по оребренным трубам поз.27, нагреваясь, попадает в сборный коллектор основного теплообменника, и выходит через патрубок выхода воды поз.20.

Конструкция распределительного и сборного коллекторов экономайзера представляет собой закрытые теплоизолированные баки, соединенные между собой горизонтально расположенными оребренными трубами. Баки соединяются между собой металлическими теплоизолированными стенками. Экономайзер снабжен клапаном удаления воздуха поз.5, позволяющими удалять воздух при заполнении теплогенератора водой.

Патрубок выхода воды оснащен датчиком температуры поз. 23, электроконтактным манометром поз. 24.

Электроконтактный манометр контролирует давление воды в контуре теплогенератора. Патрубок выхода воды, находящийся в основном теплообменнике, оснащен краном слива воды поз.19.

Патрубок входа воды оснащен водосчетчиком поз.21 для контроля протока теплоносителя через теплообменник котла.

Основной теплообменник представляет собой конструкцию, состоящую из металлического короба с теплоизолированными стенками, в котором размещены каталитические мембранные блоки (КМБ) поз.28, состоящие из высокопористых ячеистых пластин поз.29, вдоль которых проходят оребренные трубы с теплоносителем поз 27.

Вода после экономайзера поступает в распределительный коллектор основного теплообменника, распределяется по оребренным трубам, нагревается за счет инфракрасного излучения от пластин (лучистое тепло) и использованных дымовых газов (конвективное тепло).

Для визуального контроля процесса горения предусмотрено смотровое окно поз.25, закрытое термостойким стеклом.

Горелка включает в себя систему предварительного смешения газа и воздуха, газораспределительную камеру и КМБ. Система предварительного смешения газа и воздуха состоит из высоконапорного вентилятора поз.14 с установленным на входе соплом Вентури поз.11 и комбинированного газового клапана поз.10.

Воздух отбирается изнутри защитного короба теплогенератора, что позволяет панелям короба не нагреваться выше 30◦С.

При розжиге теплогенератора природный газ подается на запальную горелку, которая осуществляет зажигание топливовоздушной смеси, проходящей через высокопористые ячеистые пластины каталитических горелочных блоков. Запальная горелка подключена к газовому контуру через собственный газовый клапан поз.9.

Розжиг запальной горелки осуществляется электродом зажигания поз.35, подключаемым к трансформатору розжига поз.34.

Регулирование давления газа на входе в горелку осуществляется комбинированным газовым клапаном поз.10 нормально закрытого типа с

установленными на нем двумя реле минимального и максимального давления газа поз.12,13.

Горелка также снабжена двумя электродами ионизации поз.30, один из которых, регистрирует наличие пламени на запальной горелке, а другой осуществляет контроль горения топливовоздушной смеси на каталитических пластинах КМБ.

Над экономайзером установлен дымоход поз.1.

На раме поз.18 также установлен щит автоматики поз.24 (АСУ ТП).

3.8 Запуск и работа теплогенератора

Теплогенератор может работать как в автоматическом так и в ручном режиме управления вентилятором, который используется для настройки оптимального соотношения газ-воздух системы премикс.

После подачи электропитания на панели управления теплогенератора высвечивается главный экран «Режим».

Пуск теплогенератора в автоматическом режиме поддержания заданной температуры осуществляется нажатием кнопки «6» (ввод пароля не требуется). При этом на панели управления высветится сообщение **«Автомат. режим»**. Данный режим также запускается автоматически по команде с каскадного регулятора, при этом включается: непрерывный контроль протока и давления воды, давления газа, проверка температуры воды в контуре теплогенератора, контроль функционирования вентилятора горелки, а также ведется непрерывная диагностика работоспособности термодатчика, установленного на выходе из теплогенератора.

В процессе работы теплогенератора поток воздуха с заданным расходом проходит через сопло Вентури, где его давление падает ниже атмосферного, обеспечивая эжектирование газа через комбинированный газовый клапан в заданном стехеометрическом соотношении и направляется в корпус вентилятора.

В корпусе вентилятора происходит предварительное смешение воздуха и газа.

Вентилятор, нагнетает топливо-воздушную смесь (с давлением до 1000 Па) в полости КМБ. Вентилятор снабжен частотно-регулируемым приводом, управляемым от АСУ ТП по заданной программе работы теплогенератора.

Через две секунды после пуска, по команде АСУ ТП выдается сигнал на включение вентилятора для продувки камеры сгорания теплогенератора в течение 30 сек.

Далее вентилятор работает на 15% мощности и осуществляет подачу воздуха на розжиг, одновременно происходит включение циркуляционного насоса, клапана розжига и подается питание на трансформатор розжига, что сопровождается искровой генерацией на электрозапальнике.

Если розжиг запальной горелки произошел, то в течение 3 секунд, фиксируется наличие сигнала ионизации на запальной горелке, если же этого не происходит – подача газа прекращается и осуществляется 30 секундная продувка теплогенератора.

Всего делается пять попыток розжига, если все они неудачны, то на экран панели управления выводится сообщение об аварии розжига.

Когда розжиг запальной горелки произошел, и было зафиксировано устойчивое горение, открывается комбинированный газовый клапан, после чего в течение 3-х секунд должен быть зарегистрирован сигнал наличия ионизации на внешней поверхности КМБ.

В противном случае происходит отключение газа комбинированным газовым клапаном поз.10 и продувка теплогенератора воздухом в течение 30 сек.

Горение газовоздушной смеси происходит в толще пластин КМБ.

На развитой каталитической поверхности КМБ, после розжига, происходит беспламенное сгорание топливно-воздушной смеси, сопровождающееся мощным инфракрасным излучением (длина волны 1,5-7,5 мкм) при температуре пластин КМБ 650-850°С.

Тепло, выделяющееся от КМБ, передается на оребренные трубы теплообменника, где происходит нагрев воды. Из активной зоны теплообменника горячие выхлопные газы поступают в экономайзер, где происходит предварительный нагрев воды, теплом уходящих газов.

С момента подтверждения розжига КМБ в течение 1 минуты осуществляется прогрев каталитических мембранных блоков в режиме 25% мощности теплогенератора.

Далее теплогенератор переходит в основной режим работы. Вентилятор по команде АСУ ТП регулирует подачу топливовоздушной смеси посредством изменения частоты вращения для поддержания заданной температуры воды (95°С) на выходе из теплогенератора при изменяющейся тепловой нагрузке.

Мощность теплогенератора регулируется в пределах от 20% до 100%.

Необходимое значение температуры воды на выходе теплогенератора задается с панели управления КТГ или с панели каскадного регулятора для группы теплогенераторов.

В течение всего времени работы теплогенератора, системой автоматики осуществляется контроль протока воды с помощью счетчика горячей воды, давления воды манометром установленным на входном патрубке, давления газа с помощью реле минимального и максимального давления газа, давления топливо-воздушной смеси с помощью дифференциального реле давления, температурных показаний.

В случае выхода контролируемых параметров (описанных в разделе 3.11) за границы заданного диапазона происходит отключение комбинированного газового клапана, в течение не более 2 секунд, с продувкой теплогенератора, и выводом на экран панели АСУ ТП информации с данными об аварии.

3.9 Остановка теплогенератора

Остановка теплогенератора при автоматическом режиме работы осуществляется с главного экрана «Режим», возврат на который с других экранов меню производится нажатием кнопки «ESC». Остановка теплогенератора производится нажатием кнопки «ALM» на панели управления (ввод пароля не требуется). Эта команда обеспечивает отсечку подачи газа комбинированным газовым клапаном, отключение циркуляционного насоса с задержкой в 3 мин. для исключения инерционного нагрева воды. На панели управления высветится сообщение **«Останов».**

3.10 Описание панели управления оператора.

В качестве панели управления оператора используется панель марки ИП320 производства ЗАО «Овен». Панель оператора ИП320 выпускается в корпусе, предназначенном для крепления в щит.

Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения (разъемы), расположенные справа на боковой стороне панели.

Открытие корпуса панели для подключения внешних связей не требуется. Внешний вид панели показан на рис. 5.

На лицевой стороне панели ИП320 расположен графический ЖК-дисплей, восемь управляющих и двенадцать цифровых и функциональных кнопок.



Рис. 5 Панель оператора

Базовое функциональное назначение кнопок панели приведено в таблице, расположенной далее по тексту.

Всем двадцати кнопкам можно программно назначить функции переключения экранов и выполнения специализированных функций.

Таблица 4

Кнопка	Функциональное назначение
ESC	Возвращает дисплей к главному (часто используемому) экрану «Режим».
»	Используется для перемещения курсора при вводе числа
«	Используется для перемещения курсора при вводе числа
⌄⌄	Используется для перехода между экранами, а также в режиме редактирования параметра для изменения его численного значения
⌃⌃	Используется для перехода между экранами, а также в режиме редактирования параметра для изменения его численного значения
SET	Запускает процедуру редактирования значения регистра: строка отображения регистра перейдет в режим редактирования (изменит цвет). Если текущий экран не содержит области редактирования значения регистра, процедура не будет запущена. Осуществляется переход между элементами редактирования в области текущего экрана
ENT	Записывает измененное значение текущего регистра и включает режим редактирования следующего регистра. После редактирования последнего регистра текущего экрана – завершает процедуру редактирования регистров
ALM	При нажатии этой кнопки вызывается «Список тревог» (перечень нештатных ситуаций)
CLR	В режиме редактирования параметра происходит обнуление значения параметра
+/-	Задает положительный или отрицательный знак редактируемого значения
0 ... 9	Цифровые кнопки предназначены для ввода и редактирования численного значения

Справа на боковой стороне панели расположен разъем DB-9, на который выведены контакты интерфейсов RS-485 и RS-232, предназначенные для подключения приборов, имеющих соответствующие интерфейсы.

Также справа на боковой стороне панели расположен разъем для подключения питания на 24 В. Слева на боковой стороне панели расположен потенциометр для регулирования контрастности дисплея.

Внутри корпуса панели расположен маломощный звуковой излучатель, сигнализирующий о нажатии кнопок. Частота сигнала излучателя фиксирована и не поддается изменению.

Панель ИП320 оснащена встроенными часами реального времени, питающимися от встроенной литиевой батарейки типа CR2032.

Ресурс литиевой батарейки рассчитан на 2-3года, после чего ее следует заменить.

3.11 Управление теплогенератором. Описание экранов панели управления

Для подсказки в правой части экрана отражаются те кнопки, которые доступны на данном экране.

Из любого экрана можно попасть на главный экран (экран «Режим»), нажав кнопку 

.

Для перехода на следующий экран используются кнопки  там, где это возможно.



Управление теплогенератором осуществляется с экрана «Режим» с помощью кнопок:



Пуск теплогенератора в режиме автоматического управления.



Остановка теплогенератора.

Также с экрана «Режим» можно перейти в различные группы экранов, используя следующие кнопки:

① группа «мониторинг»

② группа экранов «установки»

③ экран «управление»

④ перевод программы в ручной режим управления вентилятором и обратно в автоматический режим
(кнопка используется также на экранах «давление газа» и «вентилятор»)

⑤ переход на экран пароля (кнопка используется также на экранах «мониторинг», «давление газа», «вентилятор» и «управление»)

⑨ вывод журнала аварий.

Экран «Режим»



Рис. 6

На экране «Режим» отображается текущий режим работы теплогенератора (ручной режим управления вентилятором, или автоматический), текущая стадия автоматического режима (розжиг, работа, авария, останов) и, если произошла авария, наименование аварии.

Группа экранов «Мониторинг»

Экран «Температура воды»



Рис. 7

Экран «Вентилятор»



Рис. 8

Кнопки « » используются в режиме ручного управления вентилятором для уменьшения и увеличения числа его оборотов.

Кнопка CLR используются в режиме ручного управления вентилятором для его включения/отключения.

Кнопка SET используется в технологическом режиме, включение которого возможно только в условиях предприятия изготовителя, для открытия/закрытия основного газового клапана.

Кнопка ENT используются в технологическом режиме для открытия/закрытия клапана розжига запальной горелки.

Экран «Давление газа»



Рис.9

На данном экране отображается текущее значение счетчика попыток розжига, которое запоминается в памяти контроллера и сохраняется после останова котла до момента последующего запуска.

Назначение кнопок 

такое же, как и на экране «Вентилятор».

Режим ручного управления вентилятором

Режим ручного управления вентилятором необходим для проведения работ, связанных с настройкой оптимального соотношения газ-воздух системы премикс теплогенератора. В этом режиме можно изменять обороты вентилятора с помощью кнопок 

, находясь на экране «Вентилятор». Переход в режим ручного управления вентилятором возможен только после успешного розжига теплогенератора в автоматическом режиме и осуществляется с экрана «Управление» нажатием на кнопку ④, при условии предварительного ввода пароля. Момент окончания розжига теплогенератора определяется по появлению надписи «РУЧ. ВЕНТ», которая высвечивается справа от кнопки ④.

Контроль за переводом теплогенератора в режим ручного управления вентилятором проводится по появлению надписи «РВНТ» вместо «АВТ», которая находится справа от названия экрана. Для возврата в режим автоматической работы нужно повторно перейти на экран «Управление» и нажать кнопку ④, проконтролировав замену надписи «РВНТ» на «АВТ».

Группа экранов «Установки»

Изменение значений при работе с экранами «Установки» возможно только после ввода пароля.

Экран ввода пароля открывается при нажатии на кнопку ⑤ на любом из экранов «Установки».

После ввода пароля порядок изменения значений состоит в следующем:

- нажать кнопку SET, после этого один из изменяемых параметров будет подсвечен;
- с помощью цифровых кнопок ввести новое значение;
- если значение верно, то для его ввода нажать кнопку ENT;
- если значение введено неверно или нет необходимости его изменять, то нужно нажать SET для перехода к редактированию следующего значения;
- для выхода из состояния редактирования нажать кнопку ESC.

Экран «Установки1»:



Рис. 10

– желаемая температура на выходе теплогенератора в штатном режиме
– соотношение изменения напряжения на вентиляторе и разности желаемой и текущей температур на входе теплогенератора в штатном режиме при регулировании
– период регулирования напря жения на вентиляторе (с этой периодичностью напряжение на вентиляторе меняется пропорционально разности желаемой и текущей температур с коэффициентом пропорциональности = dU/dT)

Экран «Установки 2»:

– минимальная и максимальная температура воды на входе
минимальная и максимальная температура воды на выходе



Рис. 11

Экран «Установки 4»:

– напряжение на вентиляторе при розжиге
период и шаг роста напряжения на вентиляторе при прогреве



Рис. 12

Экран «Установки 5»:

– напряжение на вентиляторе при прогреве
период и шаг роста напряжения на вентиляторе при выходе на штатный режим

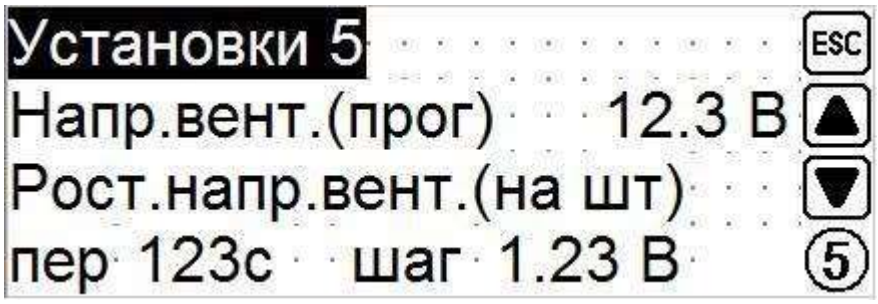


Рис. 13

Экран «Установки 6»:

минимальное и максимальное напряжение на вентиляторе в штатном режиме

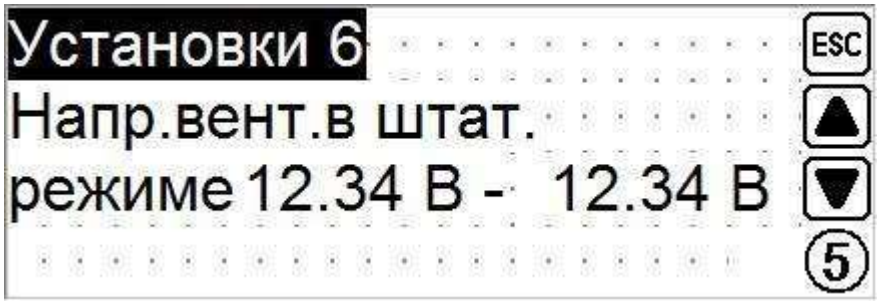


Рис. 14

Экран «Установки 7»:

штатный режим наступает, когда температура на выходе теплогенератора находится в заданном диапазоне вокруг желаемой температуры

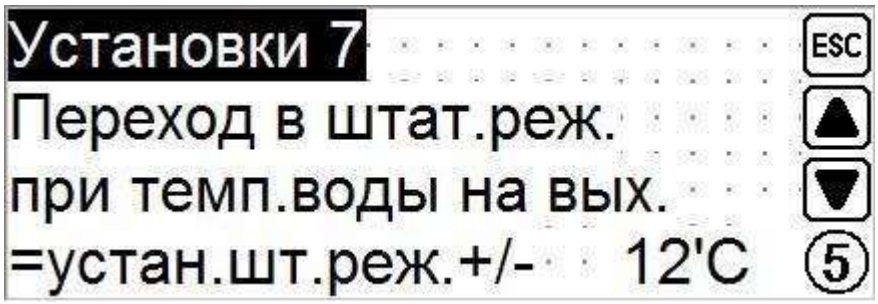


Рис. 15

Экран «Управление»



Рис. 16

Для розжига в автоматическом режиме используется кнопка ⑥.

Эта кнопка позволяет осуществить пуск теплогенератора в автоматическом режиме также с главного экрана панели управления.

Использование команд экрана «*Управление*» возможно только после ввода пароля.

Для перевода теплогенератора в технологический режим, включение которого возможно только в условиях предприятия изготовителя, используется кнопка ⑦.

Для сброса аварийного сообщения используется кнопка ⑧.

Для останова теплогенератора используется кнопка «ALM» с любого экрана, на котором она указана **без ввода пароля.**

Экран «Журнал аварий»



Рис. 17

На экране «Журнал аварий» отображается история аварий.

Перелистывание журнала осуществляется последовательно при помощи кнопок и .

Экран «Ввод пароля»

Ввод пароля требуется в следующих случаях:

- сброс аварийного сигнала
- изменение значений уставок
- управление теплогенератором в «ручном режиме»

При нажатии кнопки «5» на экране панели управления будет отражено меню с пунктами:

1) Открыть доступ
2) Закрыть доступ
3) Выход

Чтобы ввести пароль, нужно с помощью кнопки «вниз» или «вверх» выбрать строку «Открыть доступ» и нажать кнопку «ENT».

На экране появиться фраза «Пожалуйста, введите пароль» и мигающий курсор. С помощью кнопок «вниз», «вверх» устанавливается значение пароля.

Далее появится экран «Доступ открыт». Для продолжения работы следует нажать кнопку "ESC". После этого закрытые паролем функции становятся доступными.

Для включения парольной защиты после открытия пароля и проведения необходимых действии (например, записи значения уставок в ПЛК) необходимо закрыть пароль.

Чтобы закрыть пароль необходимо нажать кнопку «5» на клавиатуре панели, на экране открытия-закрытия пароля с помощью кнопки «вниз» или «вверх» выбрать строку «Закрыть доступ» и нажать кнопку «ENT» .

На экране появиться надпись «Доступ закрыт». Для продолжения работы следует нажать кнопку «ESC».

3.12 Индикация аварийных сигналов

АСУ ТП теплогенератора контролирует возникновение аварийных сигналов в процессе работы и производит аварийное отключение теплогенератора, отображая на панели оператора обозначение соответствующей аварии:

- **«Давл-е воды»** - давление воды на выходе теплогенератора не в норме. Давление воды контролируется с помощью электроконтактного манометра типа ДМ-2010СГ. При выходе давления воды из диапазона 2 – 7 атм. подача газа прекращается, происходит продувка теплогенератора воздухом в течение 30 сек.
- **«Нет протока» -** скорость движения теплоносителя ниже допустимой. Движение теплоносителя контролируется по текущему мгновенному расходу с помощью счетчика горячей воды марки ВСТН, установленного на входном трубопроводе теплогенератора.
- **«Давл-е газа»** - давление газа не в норме. Давление газа контролируется с помощью реле минимального и максимального давления типа C60VR40xxx установленных на комбинированном газовом клапане. При выходе давления газа из заданного диапазона (в пределах 5-100 mbar) подача газа прекращается, происходит продувка теплогенератора воздухом в течение 30 сек.
- **«Отсутствие тяги» -** замкнулось дифференциальное реле давления топливо-воздушной смеси. Применяется дифференциальное реле давления марки C6065F.

- **«Термопара»** - нет сигнала с термопары выходящей воды. При этом подача газа прекращается, происходит продувка теплогенератора воздухом в течение 30 сек.
- **«Темп. вых. воды»** - температура воды на выходе из теплогенератора выше нормы. Температура воды контролируется с помощью накладного термодатчика ДТС3225-РТ1000.В2.
- **«Нет розжига»** - датчик контроля ионизации запальной или каталитической горелки не регистрирует наличие пламени в течение 5-и последовательных попыток розжига.
- **«Срыв ионизации»** - срыв пламени на каталитической горелке, который может быть вызван рядом причин: наличием воздушной пробки в газопроводе, выходом из стоя прибора контроля пламени, неисправностью газовой горелки.
- **«Авария вентилятора»** - скорость вращения вентилятора не соответствует значению управляющего сигнала.
- **«Фильтр засорен»** - засорение воздушного фильтра (при наличии системы фильтрации воздуха).

3.13 Каскадное управление теплогенераторами

В состав каскада может входить до восьми теплогенераторов, один из которых является дежурным. При возникновении неисправности любого теплогенератора осуществляется автоматическая смена приоритета и соответствующее распределение нагрузки на функционирующие агрегаты. Каскадный контроллер включает и выключает отдельные теплогенераторы в соответствии с отклонением главного температурного параметра тепловой сети.

Контроль температуры осуществляется с помощью преобразователя сопротивления типа ДТС с номинальной статической характеристикой 50М, обозначенного на схеме как ТЕ1 рис.33-35.

Внимание! Датчик ТЕ1 в комплект поставки не входит и приобретается заказчиком отдельно.

Алгоритм последовательности подключения теплогенераторов обеспечивает их равномерный износ.

Каскадный контроллер обеспечивает возможность дистанционного включения/выключения одного или каскада теплогенераторов. Сообщения о

срабатывании аварийной блокировки отдельного агрегата в составе каскада высвечивается на панели управления каскадного регулятора и может быть направлено внешнему адресату (диспетчерский пульт).

При этом передается идентификационная информация о теплогенераторе и виде блокировки (неисправности).

3.14 Основные режимы работы каскадного регулирования

- ***Режим прогрев.***

  В этом режиме для обеспечения быстрого нагрева сетевой воды, производится запуск нескольких теплогенераторов, по достижении заданной температуры, автоматически включается каскадный регулятор и оставляет во включенном состоянии теплогенератор с максимальной мощностью. Начиная с этого момента последующие переключения теплогенераторов, происходят в соответствии с алгоритмом каска дного регулирования в штатном режиме.

- ***Штатный режим.***

  В этом режиме осуществляется запуск и останов теплогенераторов с учетом их текущего ресурса, что обеспечивает равномерный износ оборудования. По мере роста тепловой нагрузки, из теплогенераторов, находящихся в резерве, выбирается тот, который имеет минимальное текущее значение количества часов наработки. По мере падения тепловой нагрузки, в останов уходит тот теплогенератор, который имеет максимальное текущее значение часов наработки.

3.15 Дополнительные режимы работы каскадного регулирования

- ***Сервисный режим.***

  Алгоритм каскадного регулирования позволяет в любой момент времени перевести в сервисный режим произвольное количество теплогенераторов, в том числе и те, которые находятся в работе. Включение сервисного режима для определенного теплогенератора означает, что каскадный регулятор не

будет совершать попыток его запустить. Благодаря этому можно проводить с таким теплогенератора регламентные или ремонтные работы без остановки всей системы в целом. Вывод теплогенератора из сервисного режима осуществляется также без отключения и перезагрузки всей системы.

- ***Режим автозамены дежурного теплогенератора.***

Этот режим используется в тех случаях, когда нагрузка сети никогда не падает до такого значения, при котором все теплогенераторы уходят в состояние останова. При включении этого режима, задается время автоматической замены дежурного теплогенератора, которая происходит с учетом текущих ресурсов теплогенераторов, находящихся в резерве, что также способствует равномерному износу оборудования.

3.16 Поддерживаемые функциональные возможности каскадного регулирования

- Мониторинг текущих рабочих параметров, возможность параллельного ввода новых уставок и запуска каскадного регулятора с панели оператора ИП-320, а также с удаленного компьютера;
- Отображение текущего состояния каждого теплогенератора:

-- теплогенератор в резерве;

-- теплогенератор в состоянии аварии;

-- теплогенератор в сервисном режиме;

-- теплогенератор в состоянии розжига;

--теплогенератор является регулирующим, то есть осуществляет текущее регулирование температуры сетевой воды;

-- теплогенератор является рабочим, то есть он запущен и в данный момент времени и не является регулирующим или дежурным;

-- теплогенератор является дежурным, то есть он уходит в состояние останова последним при уменьшении тепловой нагрузки.

- Автоматический выбор одного из основных режимов работы каскадного регулятора, при его запуске, в зависимости от температуры сетевой воды;

- Мониторинг работы алгоритма каскадного регулирования;

- Расшифровка аварий, передаваемых с теплогенераторов по интерфейсу RS-485;

- Автоматический запуск другого теплогенератора в случае аварийного останова любого из уже запущенных;

- Отслеживание работоспособности температурного датчика, который подключен к щиту каскадного управления;

- Возможность оперативного увеличения размерности каскада до требуемого значения *(в настоящей версии программы до 8 теплогенераторов)*.

3.17 Дополнительные опции щита каскадного управления

Свободно программируемый контроллер щита каскадного управления, в дополнение к вышеизложенному, позволяет реализовать ряд важных функциональных возможностей, таких, как:

- погодозависимое регулирование температуры воды в отопительном контуре по температурному графику прямой или обратной воды;
- защита теплогенератора от конденсата, при падении температуры воды на входе в теплогенератор;
- регулирование температуры воды в контуре ГВС.

3.17.1 Погодозависимое регулирование температуры воды в контуре отопления

Регулирование температуры воды в отопительном контуре осуществляется по ПИД закону, широтно-импульсным сигналом, который подается с контроллера щита каскадного управления на клеммы электромоторного трехточечного привода соответствующего трехходового

клапана. График зависимости температуры прямой или обратной воды отопительного контура от температуры наружного воздуха «зашит» в память котроллера с возможностью его дальнейшей коррекции с панели оператора щита каскадного управления.

3.17.2 Защита теплогенератора от конденсата

Наличие конденсата или воды в непосредственной близости от зоны распространения пламени может привести к выходу из строя горелочного блока вследствие разрушения пористого слоя каталитических пластин, а также интенсивную коррозию поверхностей теплообмена. Во избежание этого температура воды на входе теплогенератора автоматически поддерживается на уровне 65 град. С, ***при условии подключения приводов трехходовых клапанов контуров отопления и ГВС к щиту каскадного управления.***

3.17.3 Регулирование температуры воды в контуре ГВС

Регулирование температуры воды в контуре ГВС осуществляется по ПИД закону, широтно-импульсным сигналом, который подается с контроллера щита каскадного управления на клеммы электромоторного трехточечного привода трехходового клапана ГВС.

3.18 Описание экранов панели управления каскадного регулирования

Экраны панели оператора ИП-320 подразделяются на:

- технологические;
- информационные;
- вспомогательные.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКРАНЫ

Технологические экраны служат для осуществления управления каскадом из каталитических теплогенераторов, мониторинга основных рабочих параметров каскадного регулятора, а также для введения новых установок.

К технологическим относятся экраны со следующими номерами: 1; 2; 3; 5; 6



Рис. 18. Экран №1.

Экран, изображенный на рис.18, является главным технологическим экраном. К нему можно вернуться из любого другого экрана панели, исключая вспомогательные, путем нажатия на кнопку 

.

На этом экране располагаются следующие элементы:



- индикатор состояния каскадного регулятора (КР). Когда КР запущен, индикатор окрашивается;



- индикатор режима автоматической замены дежурного теплогенератора (АДК). Окрашенный индикатор соответствует включенному состоянию режима АДК;

Цифровые индикаторы **Мкт1, Мкт2, Мкт3,** а также графический индикатор  отображают текущее значение мощности соответствующего теплогенератора, которая рассчитывается в процентах, от его максимальной мощности;

Динамическая строка, расположенная под индикатором мощности теплогенератора, отображает его текущее состояние, из набора возможных, описание которого приводится выше в п. 3;

Активные кнопки экрана №1:



- служит для запуска КР;



- используется для запуска режима АДК, но только после введения пароля;



- активирует экран ввода пароля;

 - непосредственный ввод цифр пароля;



- осуществляет штатный останов КР.



Рис. 19. Экран №2

С помощью элементов, расположенных на технологическом экране №2 и представляющих собой динамически изменяемые строки, номер аварии каждого теплогенератора, передаваемой со щитов котловой автоматики (ЩКА), преобразуется в текст. При поступлении аварийного сигнала на щит каскадного управления (ЩКУ), панель оператора осуществляет автоматический переход с главного экрана на экран №2. Таким образом, обслуживающий персонал котельной, получив сигнал об аварии, всегда может увидеть его причину на панели оператора ЩКУ.

Активная кнопка экрана №2:



- при наличии аварии, нажатие на эту кнопку переводит соответствующий теплогенератор в сервисный режим.



Рис. 20. Экран № 3

Элементы, расположенные на экране №3, позволяют переводить, по желанию обслуживающего персонала котельной, любой из теплогенераторов в сервисный режим. При этом, окырашенные индикаторы, расположенные в левой части экрана №3 показывают теплогенераторы уже находящиеся в сервисном режиме.

Активные кнопки экрана №3:



- активирует экран ввода пароля;



- переводят в сервисный режим соответствующий котел, но только после введения пароля.



Рис. 21. Экран № 5

С помощью элементов, расположенных на экране №5, производится ввод новых установок:

УТсв – уставка температуры сетевой воды;

Гис. – гистерезис КР;

Ивкл – задержка включения очередного теплогенератора, после того момента, как мощность предшествующего была зафиксирована на максимальном значении;

Ивык – задержка выключения очередного теплогенератора, после того момента, как мощность предшествующего была зафиксирована на минимальном значении;

Вадк – промежуток времени, оставшийся до автоматической замены дежурного теплогенератора.

Активные кнопки экрана №5:



- активирует экран ввода пароля;



- служит для активации ввода новых значений уставок и рабочих параметров КР, но только после введения пароля;



- с помощью этих кнопок осуществляется непосредственный ввод новых значений изменяемых параметров;



- используется для закрепления вновь введенных значений;



Рис. 22. Экран № 6

Экран, представленный на рис. 22, дублирует часть функций, которые реализуются с помощью главного экрана, связанные с запуском/остановом КР и включением/выключением режима АДК. Тем не менее, на этом экране содержится информация, с помощью каких именно кнопок, описанные выше функции, становятся выполнимы. Кроме того, на данном экране расположен элемент, представляющий собой динамическую строку, содержащую информацию о расшифровке ошибок датчика (РОД) температуры сетевой воды, который подключен непосредственно к ПЛК ЩКУ.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЭКРАНЫ

Информационные экраны используются исключительно для наблюдения за текущими значениями основных рабочих параметров каскадного регулятора, а также за алгоритмом его работы.

К информационным относятся экраны со следующими номерами: 4; 7.



Рис. 23. Экран №4

Экран, показанный на рис. 23, содержит элементы, упомянутые в описании экрана № 5, с той лишь разницей, что рабочие технологические параметры КР здесь не обновляются, а отображаются.



Рис. 24. Экран №7

С помощью информационного экрана №7 можно отслеживать выполнение алгоритма каскадного управления тремя каталитическими теплогенераторами.

Элементы, расположенные в первом столбце слева данного экрана, в момент работы КР, содержат в себе номера теплогенераторов, которые находятся во включенном состоянии.

Номер дежурного теплогенератора всегда будет расположен в этом столбце первым снизу. Если включены все теплогенераторы, то номер регулирующего теплогенератора будет находиться сверху, в то время, как номер рабочего теплогенератора будет располагаться в центре первого столбца слева.

Пятизначные числа, находящиеся во втором и четвертом столбце представляют собой текущие значения ресурса теплогенератора, а номер соответствующего теплогенератора находится в одной строке с каждым из этих пятизначных чисел.

Элементы данного экрана, представленные в третьем столбце слева, ничто иное, как номера теплогенераторов, находящихся в резерве.

Таким образом, с помощью экрана № 7 можно легко определить теплогенератор с каким номером будет включен, при увеличении тепловой нагрузки и наоборот выключен, при ее уменьшении.



Рис.25 Экран № 8



Рис.26 Экран № 9

Экраны №8 и №9 служат, соответственно, для отображения процессов регулирования температуры воды в контуре отопления, а также в контуре ГВС.

Кнопки  используются для проверки работоспособности привода трехходового клапана отопительного контура, либо контура ГВС.

С помощью кнопок  можно менять уставку температуры воды в контуре ГВС.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭКРАНЫ

Вспомогательные экраны выводятся на панель оператора ЩКУ в тех случаях, когда запуск КР с главного экрана невозможен в момент нажатия на кнопку 

, вследствие различных причин, краткое описание которых содержится в самих же экранах.

К вспомогательным относятся экраны панели оператора со следующими номерами: 10, 11, 12.



Рис. 27. Экран № 10

Появление экрана №10 в момент запуска КР означает, что необходимо создать условия для автоматического включения режима прогрева сетевой воды. Для достижения этой цели нужно включить в автоматическом режиме работы один или несколько теплогенераторов.

В нижнем правом углу данного экрана высвечивается текущая температура сетевой воды. По достижении значения этой температуры выше указанной на этом же экране уставки, произойдет автоматический запуск КР, о чем будет свидетельствовать переход на главный экран, а также поддержание во включенном состоянии теплогенератора с максимальной мощностью.

Остальные ранее включенные теплогенераторы, в соответствии с алгоритмом работы КР будут выключены.



Рис. 28. Экран № 11

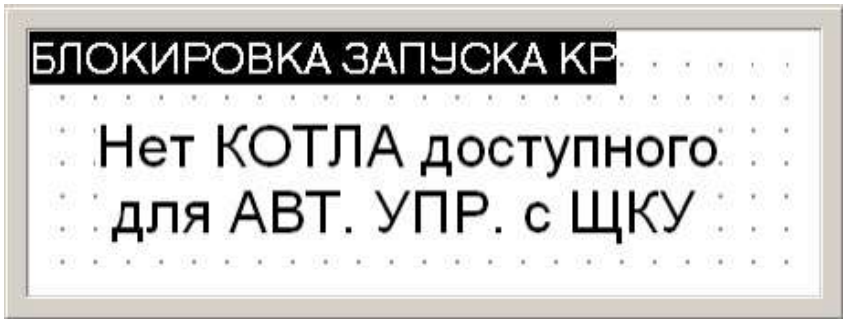


Рис. 29. Экран № 12

4. Транспортирование



Возможно повреждение оборудования из-за ударов

Транспортирование теплогенератора производить в транспортной таре завода изготовителя. При транспортировании теплогенератор должен быть закреплен для предохранения от произвольного падения, перемещения, ударов и т.п.

Транспортирование теплогенератора может производиться при температуре окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 20°С.

Транспортирование шкафа автоматики АСУ ТП КТГ может производиться при температуре окружающего воздуха от минус 20°С до плюс 50°С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 20°С. Транспортирование при более низких температурах возможно с учетом термоизоляции шкафа автоматики.



Указание для потребителя

Закройте все места подключений теплогенератора, защитив их от загрязнений до момента начала подключения при монтаже.

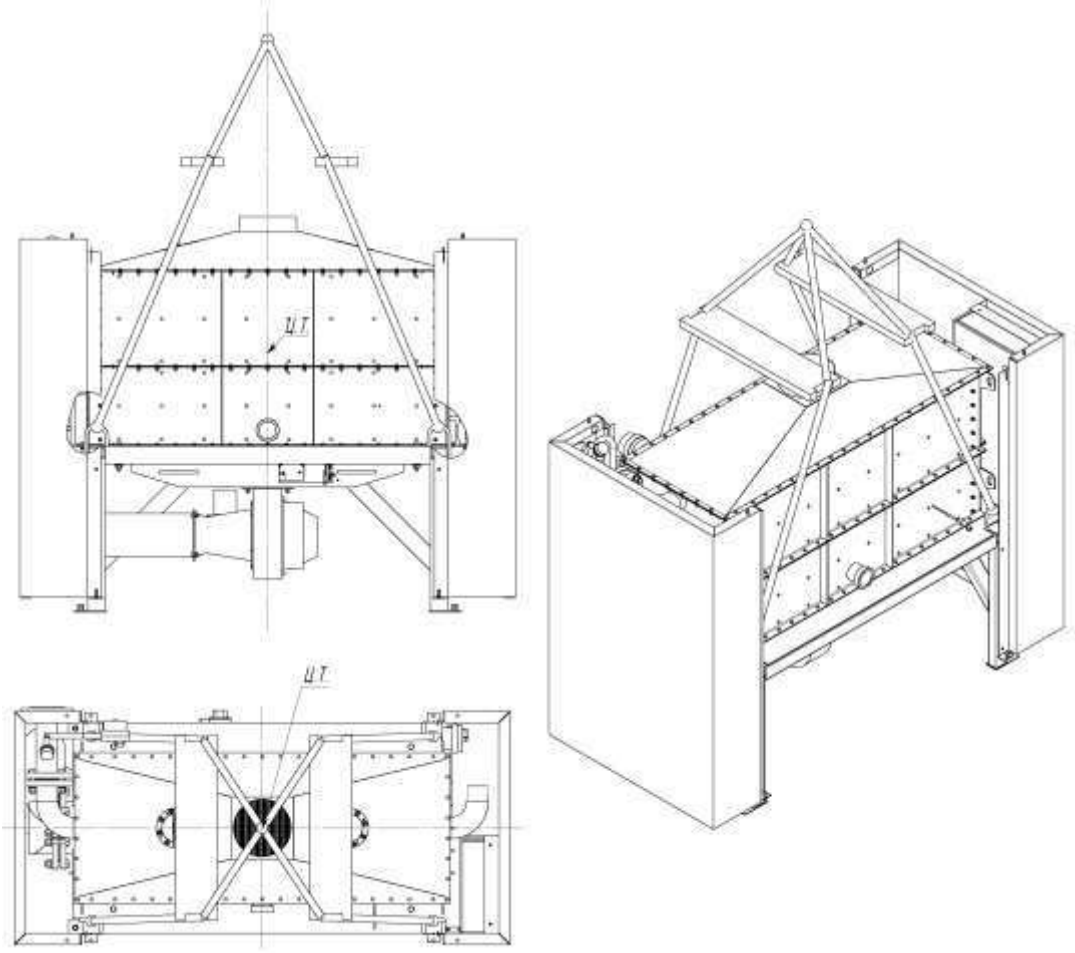


Рис. 30 Схема строповки теплогенератора

На рисунке 30 показан безопасный способ подъема теплогенератора. Во избежание повреждения боковых панелей, их необходимо снять. Деревянные траверсы между стропами предотвратят повреждения теплогенератора.



ВНИМАНИЕ:

- Проверьте надежность подъемных строп и траверс!
- Никогда не перемещайте теплогенератор над людьми!

5. Комплектация теплогенератора

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт	Обозначение	Тип для ЭМГ-0.16	Тип для ЭМГ-0.5
1	**Теплогенератор** ТУ 4931-001-17972173-2012 включает в себя:	1		ЭМГ-0.16-Гн	ЭМГ-0.5-Гн
	- горелку с автоматикой безопасности	1			
	- электроконтактный манометр, ОАО «Манотомь»	1	ЭМ	ДМ-2010СГ	ДМ-2010СГ
	- датчик температуры воды накладной	1	УДТ	ДТС3225-РТ1000.В2	ДТС3225-РТ1000.В2
	- Электрод ионизации	2	ЭИ 1, 2	ZE 753.1	ZE 753.1
	- каталитические пластины	8; 24		КТ-05.05.01.01.002	КТ-05.05.01.01.002
	- реле минимального давления газа Honeywell	1	РД1	C60VR40040	C60VR40040
	- реле максимального давления газа Honeywell	1	РД2	C60VR40110	C60VR40110
	- дифференциальное реле давления газовоздушной смеси Honeywell	1	РД3	C6065F1175B	C6065F1175B
	Реле давления Dungs (опция, при наличии системы фильтрации воздуха)	1	РД4	LGW 10 A4	LGW 10 A4
	- комбинированный газовый клапан Honeywell	1	КПУ1	VR420VE5001	VR434VA5009
	- газовый клапан запальной горелки Honeywell	1	КПУ2	VE415AA1008	VE415AA1008
	- сопло Вентури	1	С	VMU185A	VMU500
	- вентилятор EBM Papst	1	ВНТ	G1G170-AB53-80	G3G200-GN18-01
	-трансформатор зажигания Honeywell	1	ТР	ZT870	ZT870
	- электрод зажигания	1	ЭЗ	ZE 514	ZE 514
	- водосчетчик ВСТН	1	В	ВСТН Dy40	ВСТН Dy65
2	**Система АСУ ТП**	1	ЩКА		
	Каскадный регулятор (ОПЦИОНАЛЬНО)	1	ЩКУ М1(М2)		
3	**Паспорт котла**	1			
4	**Руководство по эксплуатации котла**	1			
5	**Паспорта и эксплуатационная документация на приборы газового тракта и автоматики в составе:**				
	Инструкция на комбинированный газовый клапан	1			
	Инструкция на газовый клапан	1			
	Инструкция на сопло Вентури	1			
	Паспорт на контроллер ПЛК-150	1			
	Руководство по эксплуатации на Контроллер ПЛК-150	1			

	Гарантийный талон на Контроллер ПЛК-150	1			
	Паспорт на Панель оператора ИП320	1			
	Руководство по эксплуатации на Панель оператора ИП320	1			
	Гарантийный талон на Панель оператора ИП320	1			
	Паспорт на Манометр ДМ-2010СГ	1			
	Паспорт на датчик температуры воды накладной ДТС3225-РТ1000.В2	1			
	Руководство по эксплуатации на водосчетчик ВСТН	1			

6. Маркировка, пломбирование, упаковка

Все сборочные единицы и детали теплогенератора имеют маркировку и клеймо.

На корпусе теплогенератора закреплена табличка с указанием наименования изделия, заводского номера и максимального давления теплоносителся и даты изготовления.

Сборочные единицы, полученные по кооперации, имеют маркировку, содержащую товарный знак предприятия–изготовителя, обозначение по основному документу, заводской номер и дату изготовления.

Опломбированный и законсервированный теплогенератор, транспортируется с предприятия - изготовителя в тарном ящике.



Указание для потребителя

При утилизации упаковки соблюдайте экологические нормы.

7. Инструкция по монтажу

7.1 Установка и размещение теплогенератора

Устанавливать теплогенератор с учетом необходимых расстояний, указанных В Таблице 5, со всех сторон для проведения осмотра и обслуживания.

Таблица 5

Рекомендуемое минимальное расстояние от:	Для типов ЭМГ-0.16, ЭМГ-0.5, мм
Правой боковой панели (если смотреть со стороны пульта управления)	700
Левой боковой панели	700
Передней панели	1200

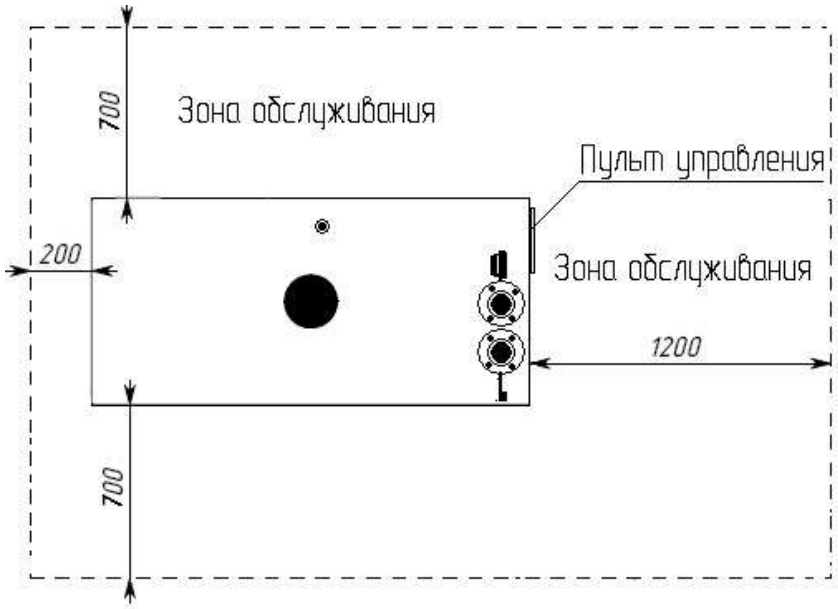


Рис.31 Зона обслуживания

Теплогенератор должен быть установлен на несгораемом основании. Теплогенератор должен быть установлен на водонепроницаемом полу, оборудованном дренажным трапом.

Для крепления опорного стола к полу используются анкерные болты. Схема расстояний для закладки анкерных болтов приведена на Рисунке 32.

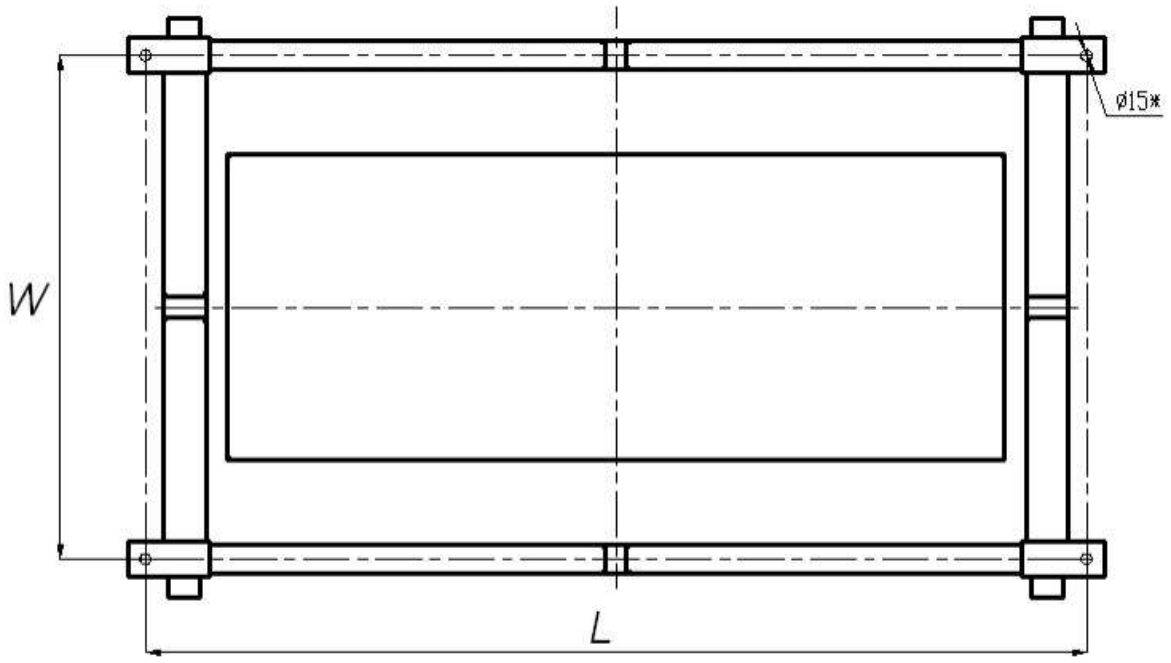


Рис.32 Расстояния под крепления теплогенератора к полу

Таблица 6

	ЭМГ-0.16	ЭМГ-0.5
L	835	1320
W	515	704

При необходимости, по согласованию с заводом изготовителем, возможна поставка теплогенератора в разобранном виде. Масса наиболее тяжелого элемента теплогенератора ЭМГ-0.5 равна 200 кг.

7.2 Подключение теплогенератора к водяному контуру

На трубопроводе котельной перед патрубками входа и выхода воды теплогенератора, должны быть установлены отключающие устройства с тем, чтобы он мог быть отсоединен от водяного контура для обслуживания и ремонта.



Внимание! Проект котельной должен предусматривать установку циркуляционного насоса **НА ВХОДЕ** в теплогенератор.
Это необходимо во избежание сухого хода насоса в случае закипания теплогенератора.



Внимание! Проект котельной должен исключать присоединение крана для слива воды (поз.19 - Рис.2,3) к системе дренажа при помощи металлических труб размещенных в площади котла. Так как при сервисном обслуживании котла элементы металлического трубопровода подведенного непосредственно к крану могут препятствовать свободному перемещению горелки во фронтальную часть зоны обслуживания.



Обеспечение температурного режима теплоносителя

Температура воды на входе теплогенератора не должна опускаться ниже 65°C с целью недопущения конденсации водяных паров на поверхностях теплообмена. Для обеспечения этого условия в проекте котельной необходимо предусмотреть соответствующие решения, препятствующие захолаживанию котлового контура, такие как, установка трехходового клапана на линии между подающей и обратной магистралью.



Производитель оставляет за собой право отказа по гарантийным обязательствам в отношении оборудования установленного с нарушениями данных требований.

Монтаж и испытание соединений трубопроводов производить согласно СНиП 3.05.03-85 „Тепловые сети".



Возможно повреждение оборудования
В проекте котельной должны быть предусмотрены как минимум два предохранительных клапана на водяном контуре котла.

Все трубы для подключения теплогенератора следует прокладывать без напряжений.

После монтажа системы необходимо осуществить подачу воды и проконтролировать давление на выходе теплогенератора по манометру рис.2, 3 поз.24, а также контролировать отсутствие воздушных пробок пока весь воздух не выйдет через автоматический воздушный клапан поз.5.

7.3 Подключение теплогенератора к газовой сети



В общем случае, при монтаже и подключении теплогенератора к газовой магистрали, необходимо руководствоваться ПБ 12-529-03 «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления», СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы», ГОСТ 21.610-85 «Внутренние газовые сети».

Давление в подающем газовом трубопроводе на входе в теплогенератор должно быть в пределах (25 ÷ 30) +15% mbar.

Перед вводом теплогенератора в эксплуатацию, необходимо проверить все газовые трубопроводы и соединения на возможные утечки газа при помощи газоанализатора.

7.4 Подключение к дымоходу

Дымоход, к которому подключается теплогенератор, должен соответствовать СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование". Дымоход должен быть теплоизолирован и оборудован системой сбора конденсата.



Попадание конденсата в теплогенератор не допустимо.

Вес дымохода не должен передаваться на теплогенератор.

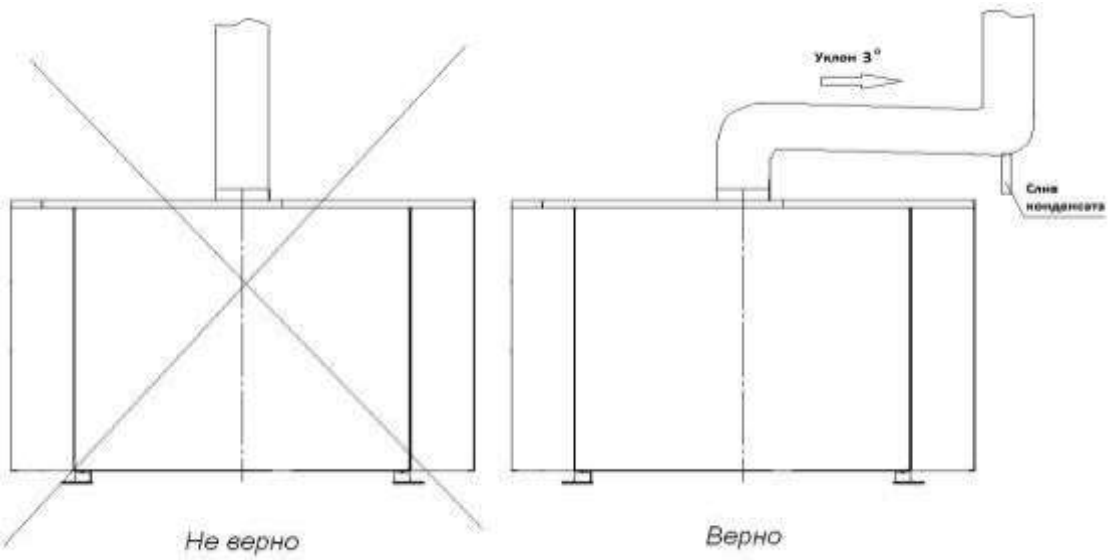


Рис. 33.Схема подключения дымохода.

7.5 Подключение электрооборудования



ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ
из-за возможного поражения электрическим током.

- Работы с электрическим оборудованием можно производить только при наличии соответствующей квалификации и опыта работ.
- Прежде чем открыть щит управления: отключить сетевое напряжение на всех фазах и обеспечить защиту от непреднамеренного включения.
- Соблюдать указания по монтажу.

Теплогенератор должен быть заземлен в соответствии с действующими требованиями электробезопасности. Заземление на корпус теплогенератора производить на болт крепления на ноге опорного стола рис.34.

Перед подключением необходимо проверить соответствие приборов напряжению электрической сети. Кабель подключения теплогенератора проводить по ноге опорного стола.

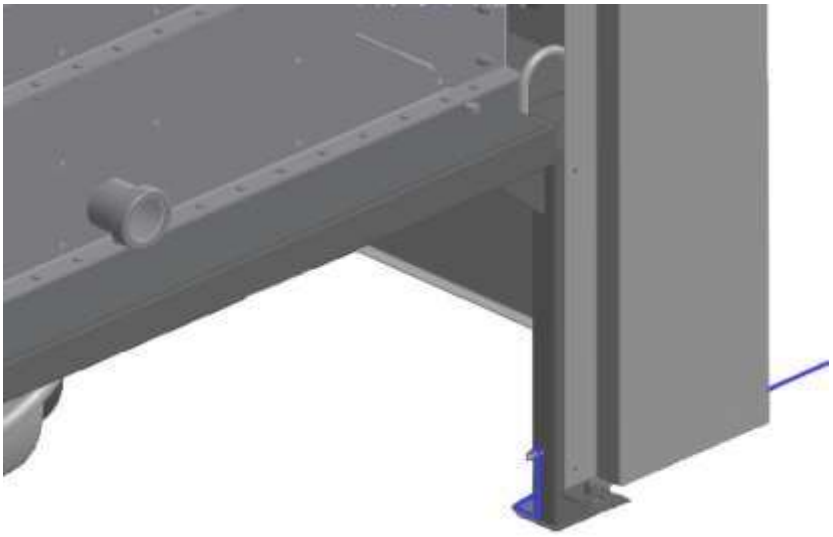


Рис.34 Заземление теплогенератора

Подключение насоса и шкафа автоматики производить в соответствии с электрической схемой Рис. 35.

В целях защиты от помех при передаче данных по промышленному интерфейсу RS-485 рекомендуется разделить логические и силовые цепи ЩКА, при этом использовать источник бесперебойного питания (ИБП) для логических цепей ЩКА. Кроме того, в качестве дополнительной меры повышения помехоустойчивости передачи данных по интерфейсу RS-485 коммутацию между ЩКА и ЩКУ следует осуществлять с помощью экранированной витой пары.

Принципиальная электрическая схема подключения ИБП к ЩКА, а также к ЩКУ представлена на рис.35-37 данного руководства.

Внимание! ИБП, датчик температуры ТЕ1 в комплект поставки котловой автоматики не входит и приобретается заказчиком дополнительно.

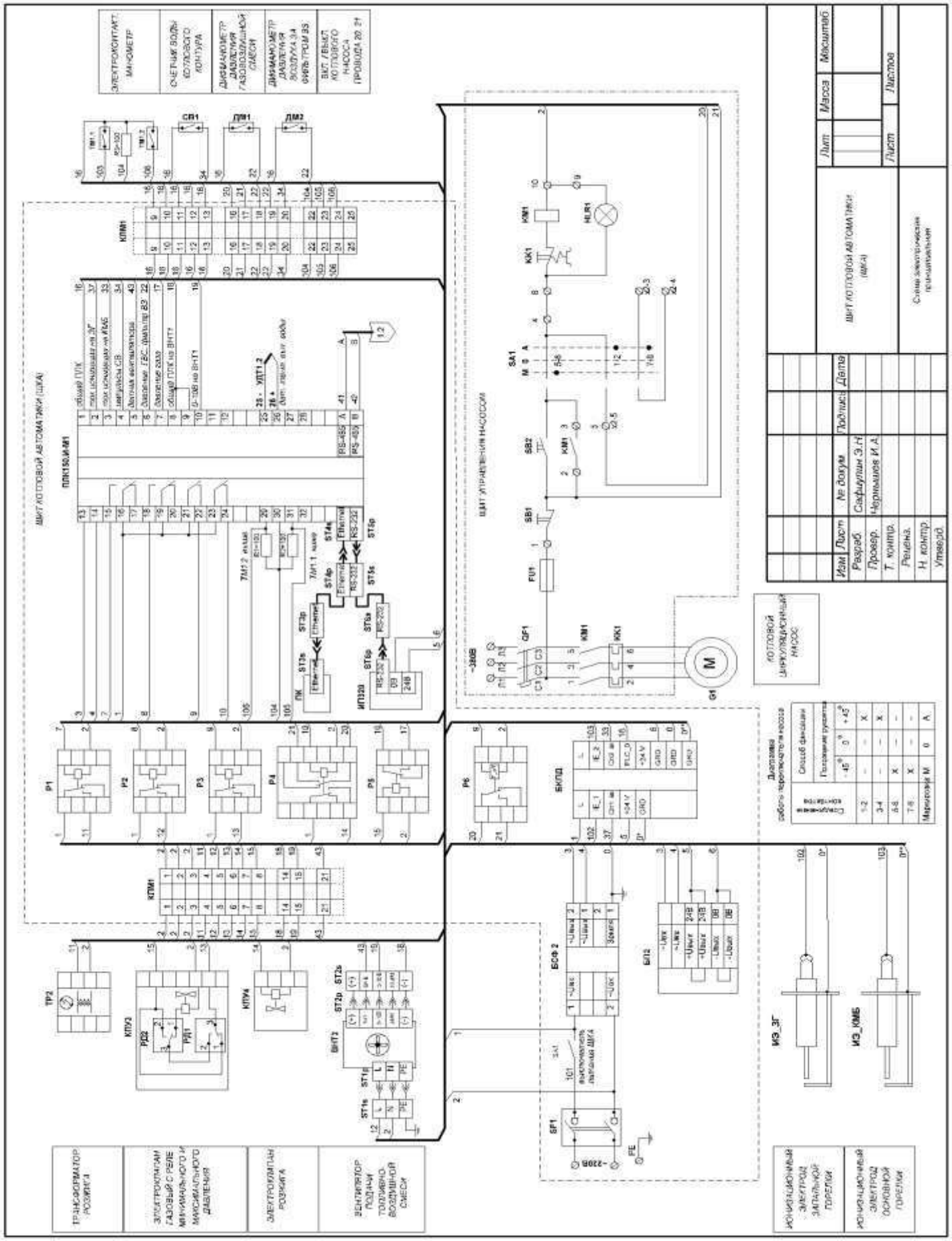


Рис.35 Схема электрическая принципиальная

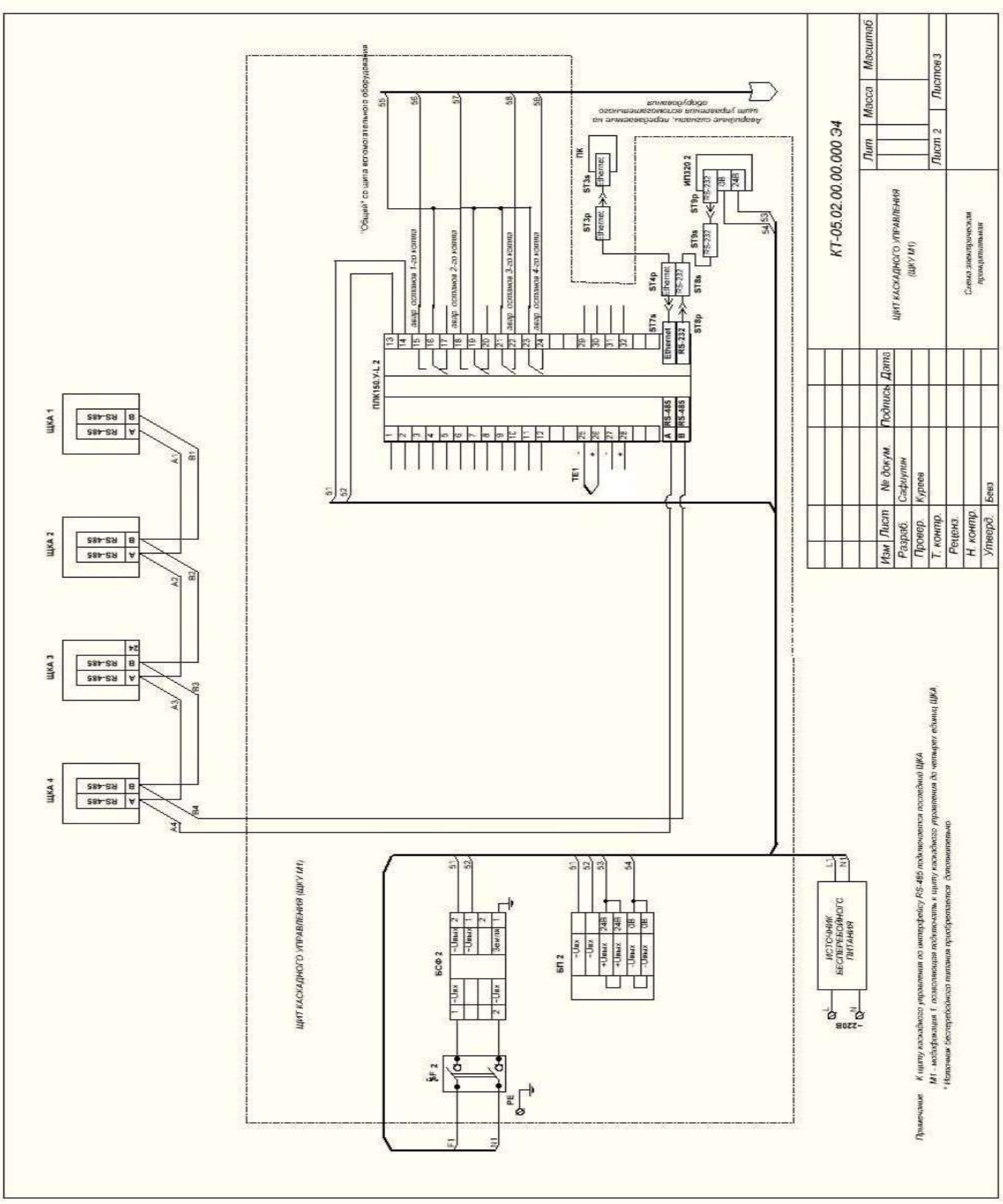


Рис.36 Схема щита каскадного управления до 4-х теплогенераторов

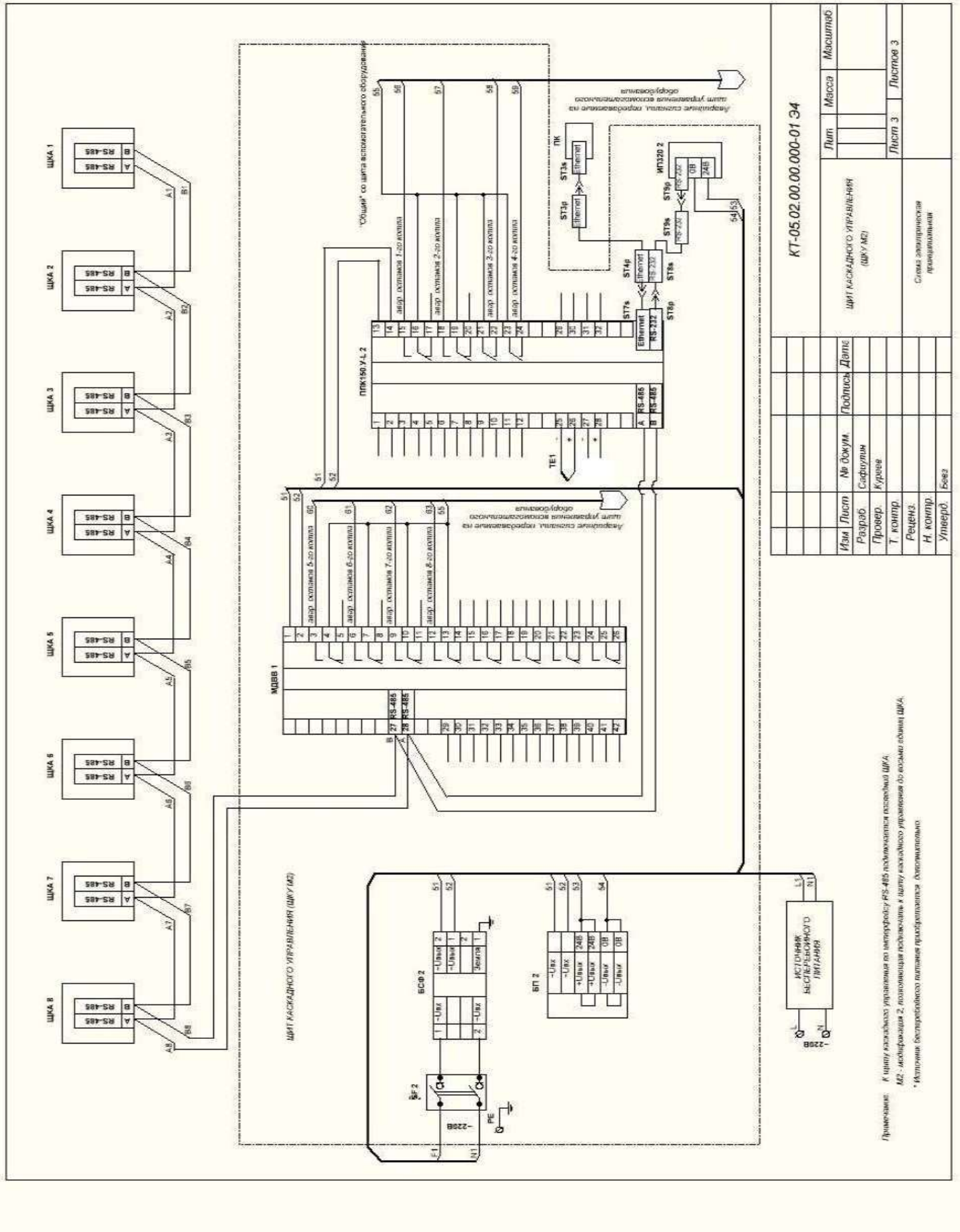


Рис.37 Схема щита каскадного управления до 8-ми теплогенераторов

8. Инструкция по эксплуатации

8.1 Подготовка к работе теплогенератора

При подготовке к работе необходимо:

- изучить данное руководство по эксплуатации;

- изучить руководство по эксплуатации контроллера ОВЕН ПЛК150;

- обеспечить проведение работ инструментом, принадлежностями и оборудованием в соответствии с технологическими картами (в приложении А,Б), необходимыми для проведения данных работ.

В картах указано количество обслуживающего персонала, трудоемкость, норма расхода материалов, а также перечень вспомогательного оборудования;

-подготовить теплогенератор к работе в соответствии с технологической картой №2 приложения Б;



- При первоначальной подготовке теплогенератора к работе необходимо залить масло в капсулы термопар согласно технологической карте №1 в приложении А.

8.2 Проверка технического состояния

8.2.1 Проверка технического состояния проводится при переводе теплогенератора, находящегося на консервации, в режим использования по назначению.

8.2.2 Работа по проверке технического состояния теплогенератора выполняется обслуживающим персоналом, за которым он закреплен.

8.2.3 При проверке технического состояния теплогенератора выполнить следующие работы:

а) проверить комплектность по Паспорту;

б) проверить регулярность и правильность заполнения соответствующих разделов паспорта, журнала учета технического состояния и наличие в них

необходимых записей, наличие отметки о своевременной поверке манометров, датчиков температуры и т.п.;

в) внешним осмотром проверить состояние лакокрасочных покрытий и герметизации, повреждения восстановить согласно ТК№1;

г) внешним осмотром проверить состояние неокрашенных поверхностей, следы коррозии удалить согласно ТК№1;

д) проверить сроки проведения технического освидетельствования:

-манометра (1 шт.);

- датчик температуры воды накладной ДТС3225-РТ1000.В2 (1 шт.);

е) проверить отметку в паспорте о переводе теплогенератора из консервации в рабочее состояние.

8.2.4 При проверке технического состояния системы АСУ ТП выполнить следующие работы:

а) Проверить целостность электрических кабелей и проводов, а также наличие заземления.

б) Включить питание (включить все автоматы и выключатели).

в) Примерно через 5 секунд после подачи питания должно появиться обозначение готовности к работе на пульте управления оператора.

8.3 Измерение параметров, регулирование и настройка

В теплогенераторе осуществляются измерения следующих параметров:

а) температура воды на выходе из теплогенератора;

б) наличие ионизационного тока на основной горелке КМБ;

в) наличие ионизационного тока на запальной горелке;

г) давление воды на выходе из теплогенератора.

Для измерения температуры воды на выходе из теплогенератора используется датчик температуры воды накладной ДТС3225-РТ1000.В2, давление воды на выходе контролируется электроконтактным манометром типа ДМ-2010СГ, расход воды контролируется на входе счетчиком воды ВСТН.

В теплогенераторе предусмотрено регулирование параметров расхода газо-воздушной смеси на входе в блок подготовки ТВС с помощью ЧРП вентилятора;

Настройка теплогенератора заключается в следующем:

Рабочее соотношение газа и воздуха подаваемого в процессе горения определяется коэффициентом избытка воздуха α, который должен находиться в диапазоне значений 1,30-1,35 для всех мощностных режимов работы теплогенератора, соответствующее значение необходимо установить с помощью настройки комбинированного газового клапана в процессе работы теплогенератора в ручном режиме управления.

Данный коэффициент измеряется с помощью газоанализатора дымовых газов известного типа, рабочий зонд которого устанавливается в дымоходе на выходе из теплогенератора.

Настройка коэффициента соотношения газа и воздуха должна осуществляться на максимальном и минимальном мощностном режиме соответствующими регулировочными винтами в корпусе комбинированного газового клапана.



Внимание! Регулирование соотношения газа и воздуха необходимо осуществлять в режиме ручного управления оборотами вентилятора (см.п.3.11, стр.26). При первичном запуске теплогенератора необходимо выставить значение коэффициента соотношения газа и воздуха, не менее 1,3. Не допускается повышать мощность котла без регулировки значения коэффициента соотношения газа и воздуха до величины 1,30-1,35 на минимальных оборотах вентилятора, во избежание повреждения каталитических блоков.



Для всех мощностных режимов, работа котла при коэффициенте соотношения газа и воздуха менее < 1,3 допускается только в процессе настройки, но не более 10 минут.

При регулировке необходимо также контролировать количество продуктов сгорания CO2. Для номинальной нагрузки при работе на природном газе CO2 = 8,8±0,5%.

Для минимальной нагрузки при работе на природном газе CO2 = 9,2±0,5%.

При настройке на минимальной мощности необходимо сделать следующие действия:

- вывести теплогенератор на минимальную мощность;
- откорректировать положение дроссельного вентиля Б (Рис.38):
  - по часовой стрелке **больше** газа (α меньше);
  - против часовой стрелки **меньше** газа (α больше).

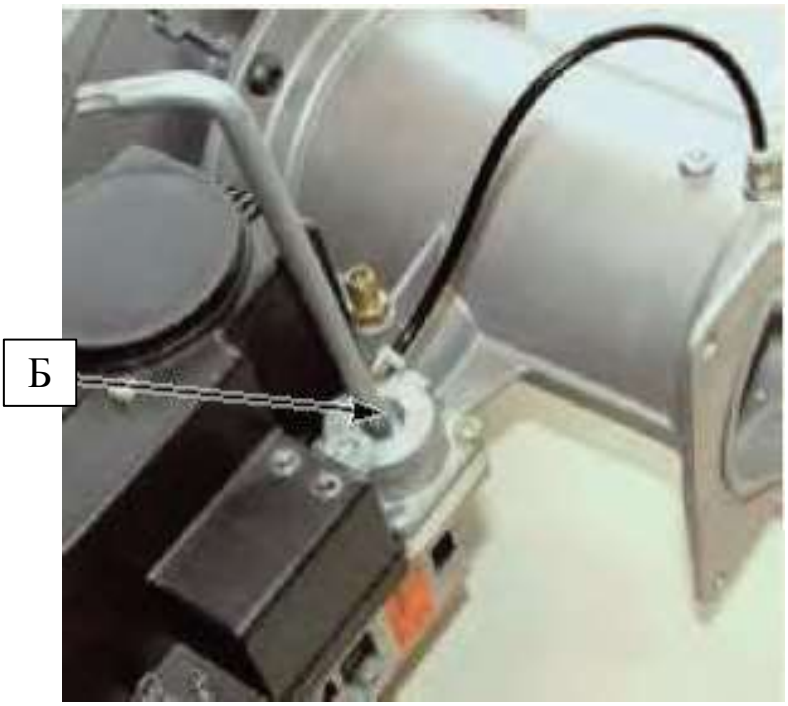


Рис.38 Регулировка клапана на минимальной мощности

При настройке на максимальной мощности необходимо сделать следующие действия:

- вывести теплогенератор на максимальную мощность. Открыть чёрную защитную крышку (Рис.39) комбинированного газового клапана.

- с помощью шестигранного ключа 4мм откорректировать положение дроссельного вентиля А:

- по часовой стрелке **меньше** газа (α больше);

- против часовой стрелки **больше** газа (α меньше).



Рис.39 Регулировка клапана на максимальной мощности

Во всем диапазоне нагрузок значение коэффициента соотношения газа и воздуха должно быть в пределах $\alpha = 1{,}30 \div 1{,}35$.

Внимание: клапан реагирует чувствительно.

8.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Во время эксплуатации теплогенератора могут возникнуть неисправности, нарушающие нормальную работу. Наиболее часто встречающиеся неисправности и методы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	**Вероятная причина**	**Метод устранения**	**Примечание**
Нарушение лакокрасочных покрытий	Удары при транспортировании или такелажных работах	Повреждение устранить, выполнив работы согласно ТК№1	
Утечка газа через фланцевые и нипельные соединения трубопроводов (запах газа)	Недостаточная затяжка соединения	Проверить тягу в дымоходе. Подтянуть гайки, предварительно сбросив давление из магистрали	
Давление воды на выходе отличается от показаний манометров магистралей котельной	Неисправен манометр	Проверить срок действия обязательной поверки манометра, при истекшем сроке провести техническое освидетельствование манометров	
Запальная горелка не разжигается	Окислены контакты электрозапальника и высоковольтного провода	Зачистить контакты шкуркой, обеспечить плотный контакт	

Возможные неисправности Покупных комплектующих изделий (ПКИ) и методы их устранения - согласно документации на ПКИ.

Замену вышедших из строя ПКИ производит эксплуатирующая организация.

8.5 Правила хранения. Консервация и расконсервация.

На хранение ставится только технически исправный, полностью укомплектованный, законсервированный теплогенератор.

Теплогенератор должен храниться в отапливаемом, вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 С до плюс 35 С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 20 С.

Перед постановкой теплогенератора на хранение необходимо провести техническое обслуживание согласно инструкции по техническому обслуживанию, изложенной в разделе 9.

Консервация производится с целью поддержания теплогенератора в состоянии готовности к эксплуатации.

При консервации каталитического теплогенератора необходимо провести следующие работы:

а) слить воду из теплогенератора;

б) теплогенератор очистить от пыли и грязи ветошью;

в) при повреждении лакокрасочных покрытий или появлении коррозии провести работы согласно ТК№1 приложения А;

в) неокрашенные поверхности, резьбовые и подвижные соединения смазать смазкой ЛИТА ТУ 38.1011308;

г) отверстие патрубка забора воздуха и открытые концы патрубков входа и выхода воды поз.20,21 (Рис. 2, 3) закрыть полиэтиленовой пленкой, на газовый вход поставить заглушку;

д) обмотать теплогенератор стрейч-пленкой в несколько слоев;

е) сделать запись в соответствующем разделе паспорта о проведенной работе.

Гарантийный срок консервации 1 год. Если срок консервации превышает 1 год, то необходимо провести повторную консервацию.

При консервации системы АСУ ТП необходимо провести следующие работы:

1) Отключить все внешние провода от щита электроавтоматики поз.22 Рис.2, 3.

2) Демонтировать щит электроавтоматики в сборе.

3) Упаковать щит электроавтоматики в герметичную упаковку, исключающую проникновение влаги и пыли.

Расконсервация теплогенератора производится при переводе его от хранения к использованию по прямому назначению.

Для расконсервации каталитического теплогенератора необходимо:

а) снять защитную полиэтиленовую пленку;

б) провести работы согласно ТК№1 приложения А;

в) сделать запись в паспорте о проведении расконсервации.

Для расконсервации системы АСУ ТП необходимо:

1) Распаковать щит электроавтоматики.

2) Смонтировать щит электроатоматики в сборе.

3) Подключить электрооборудование теплогенератора согласно электрической схемы Рис. 35.

9. Инструкция по техническому обслуживанию

9.1. Техническое обслуживание

Под техническим обслуживанием понимается выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающий постоянную готовность теплогенератора к работе, предупреждение и устранение причин, вызывающих износ и поломку оборудования.

Теплогенератор, используемый как по прямому назначению, так и находящийся на длительном хранении, подвергается техническому освидетельствованию:

- техническое освидетельствование при хранении законсервированного теплогенератора проводится один раз в три года;
- техническое освидетельствование при эксплуатации проводится один раз в год.

Для осуществления технического освидетельствования, обеспечения исправного состояния и постоянного контроля безопасной эксплуатации теплогенератора администрацией предприятия должно быть назначено лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию должен обеспечивать:

- содержание теплогенератора в исправном состоянии;
- проведение своевременного планово- предупредительного ремонта теплогенератора, и подготовку его к техническому освидетельствованию;
- своевременное устранение выявленных неисправностей;
- обслуживание теплогенератора обученным и аттестованным персоналом;
- выполнение обслуживающим персоналом производственных инструкций.

Ответственный за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплогенератора обязан:

- регулярно осматривать теплогенератор;
- ежедневно в рабочие дни проверять записи в сменном журнале и расписываться в нем;
- проводить работы с персоналом по повышению квалификации;
- проводить техническое освидетельствование теплогенератора;

- хранить паспорт теплогенератора и руководство по эксплуатации;

9.2 Техническое освидетельствование

Работы по техническому освидетельствованию проводятся силами обслуживающего персонала.

Перед началом проведения технического освидетельствования необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

а) подготовить необходимую эксплуатационную документацию, проверить правильность ведения паспорта;

б) подготовить расходные материалы в соответствии с технологическими картами;

Техническое освидетельствование теплогенератора состоит из наружного и внутреннего осмотров, анализа продуктов сгорания, продувки гидравлического тракта и гидравлического испытания.

При наружном и внутреннем осмотре теплогенератора и его элементов должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин, надрывов, отдулин, выпучин и коррозии на внутренней и наружной поверхностях, нарушение плотности и прочности сварных соединений.

Анализ продуктов сгорания производится для контроля и, при необходимости, корректировки настроек системы предварительного смешения газа и воздуха (раздел 8.3) с целью обеспечения оптимальных условий процесса горения.

Анализ продуктов сгорания теплогенератора проводится не реже одного раза в год при номинальной и минимальной нагрузке.

Для номинальной нагрузки при работе на природном газе $CO_2 = 8,8 \pm 0,5\%$;

Для минимальной нагрузки при работе на природном газе $CO_2 = 9,2 \pm 0,5\%$;

Во всем диапазоне нагрузок значение коэффициента соотношения газа и воздуха должно быть в пределах $\alpha = 1,30 \div 1,35$.

Продувка гидравлического тракта теплогенератора имеет целью очистку внутреннего водяного контура от накипи, шлама и коррозии.

Продувка проводится при отключенном от водяного контура теплогенераторе, специальными предназначенными для этого растворами.

Продувку производить по СНиП II-35-76 «Котельные установки нормы проектирования».

Перед началом проведения продувки гидравлического тракта и гидравлическим испытанием:

в) отключить электрооборудование теплогенератора от сети электропитания выключателем питания в шкафу управления.

г) отключить теплогенератор от магистрали подачи газа вентилем на самой магистрали;

д) отключить теплогенератор от водного контура котельной запорными устройствами, расположенными перед входным и выходным патрубками;

Гидравлическое испытание теплогенератора имеет целью проверку прочности элементов конструкции, и плотности их соединения.

Гидравлическое испытание рабочим давлением (6 бар) проводится каждый раз после очистки трубопроводов или ремонта элементов теплогенератора.

Гидравлическое испытание пробным давлением (8 бар) проводится не реже одного раза в два года.

Техническое освидетельствование теплогенератора, используемого по прямому назначению, провести в следующей последовательности:

а) проверить комплектность (согласно Паспорта);

б) провести работы в соответствии с пунктом 8.2.3, 8.2.4 настоящего руководства по эксплуатации;

в) провести техническое обслуживание ПКИ согласно эксплуатационной документации на ПКИ;

г) провести анализ дымовых газов;

д) провести продувку гидравлического тракта;

е) провести гидравлическое испытание;

10. Порядок управления теплогенератором. Памятка оператора

1. ***ПОРЯДОК ЗАПУСКА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ СО ЩИТА КАСКАДНОГО УПРАВЛЕНИЯ (ЩКУ)***

1.1 ПОДАТЬ ПИТАНИЕ НА ЩИТ КОТЛОВОЙ АВТОМАТИКИ (ЩКА) КАЖДОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА (КТГ);

1.2 ПОДОЖДАТЬ НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ, ПО ИСТЕЧЕНИИ КОТОРОГО КОНТРОЛЛЕРЫ ЩКА КАЖДОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА БУДУТ ГОТОВЫ К РАБОТЕ;

Примечание: готовность контроллера ЩКА к работе определяется по наличию на экране его панели оператора правильного отображения текущих значений температур на входе и выходе из ЭМГ.

1.3 ПОДАТЬ ПИТАНИЕ НА ЩКУ (щит каскадного управления);

Примечание: на панели оператора ЩКУ будет отображаться технологический экран «РАСШИФРОВКА АВАРИЙ», описание которого приводится в руководстве по эксплуатации каталитических теплогенераторов (ЭМГ-РЭ) см. стр. 42.

1.4 НА ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА ЩКУ НАЖАТЬ НА КНОПКУ **CLR**, ПОСЛЕ ЧЕГО НАЖАТЬ НА КНОПКУ **ESC**;

Примечание: нажатие кнопок должно сопровождаться звуковым сигналом. В результате описанных действий на панели оператора ЩКУ появится главный технологический экран «СОСТОЯНИЕ КОТЛОВ», описание которого приводится в КТГ-РЭ, см. стр. 41. Если, после совершения упомянутых выше действий, на панели оператора ЩКУ вновь появится экран «РАСШИФРОВКА АВАРИЙ», необходимо повторно нажать на кнопку CLR, а затем кнопку ESC.

1.5 ПЕРЕД ЗАПУСКОМ КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА (КР), ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ ТЕПЛОГЕНЕРАТОРОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТОЯНИИ «РЕЗЕРВ»;

Примечание: если нет ни одного теплогенератора, находящегося в состоянии «РЕЗЕРВ», то запуск КР блокируется. Если один или несколько теплогенераторов будут находиться в состоянии «СЕРВИС» и есть необходимость перевода их в состояние «РЕЗЕРВ», либо, наоборот, из состояния «РЕЗЕРВ» в «СЕРВИС», то порядок действий оператора следующий:

- НАЖАТЬ НА КНОПКУ «+/-», ЧТОБЫ ПЕРЕЙТИ НА ЭКРАН ВВОДА ПАРОЛЯ;
- ВВЕСТИ ПАРОЛЬ;

  Примечание: переход на экран ввода пароля для ЩКА – кнопка «5», для ЩКУ – кнопка «+/-». Процедура открытия и закрытия пароля описана в ЭМГ-РЭ, см. стр. 34.

- С ПОМОЩЬЮ НАЖАТИЙ НА КНОПКИ  ПЕРЕЙТИ НА ЭКРАН ЩКУ «УПРАВЛЕНИЕ»;

  Примечание: описание технологического экрана «УПРАВЛЕНИЕ» приводится в ЭМГ-РЭ, см. стр. 43.

- С ПОМОЩЬЮ НАЖАТИЙ НА КНОПКИ 

ВЫВЕСТИ, ЛИБО ВВЕСТИ В СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ НУЖНЫЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР;

- С ПОМОЩЬЮ НАЖАТИЯ НА КНОПКУ 

ВЕРНУТЬСЯ НА ГЛАВНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКРАН ЩКУ;

1.6 ПРОИЗВЕСТИ ЗАПУСК КР, ОДНОКРАТНЫМ НАЖАТИЕМ НА КНОПКИ 

и 

;

Примечание: нажатие кнопок должно сопровождаться звуковым сигналом. Признаком включенного состояния каскадного регулятора является изменение цвета на белый индикаторов 

, и 

которые располагаются на главном технологическом экране ЩКУ;

1.7 ОСТАНОВ КР ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОДНОКРАТНЫМ НАЖАТИЕМ НА КНОПКУ 

Примечание: признаком выключенного состояния каскадного регулятора является изменение цвета на черный индикатора 

, при этом все включенные теплогенераторы будут остановлены.

2. *ПОРЯДОК ЗАПУСКА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА СО ЩИТА КОТЛОВОЙ АВТОМАТИКИ (ЩКА)*

Примечание: теплогенератор может быть включен с ЩКА, если:

- КАСКАДНЫЙ РЕГУЛЯТОР ОСТАНОВЛЕН;
- КАСКАДНЫЙ РЕГУЛЯТОР ВКЛЮЧЕН, НО ДАННЫЙ ЭМГ НАХОДИТСЯ В СОСТОЯНИИ «СЕРВИС».

Примечание: описание перевода ЭМГ из состояния «РЕЗЕРВ» в «СЕРВИС» содержится в пункте 1.5 данного документа.

2.1 ПРОВЕРИТЬ НАЛИЧИЕ ПИТАНИЯ НА ЩКА ЭМГ, ПОДГОТАВЛИВАЕМОГО К ЗАПУСКУ;

2.2 ПРОВЕРИТЬ СОСТОЯНИЕ КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА;

Примечание: если КР включен, то перевести нужный ЭМГ в состояние «СЕРВИС».

2.3 НА ЩКА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА, ПОДГОТАВЛИВАЕМОГО К ЗАПУСКУ, НАЖАТЬ КНОПКУ **«6»,** В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕГО БУДЕТ ПРОИЗВЕДЕН АВТОМАТИЧЕСКИЙ РОЗЖИГ;

2.4 ШТАТНЫЙ ОСТАНОВ ЭМГ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НАЖАТИЕМ КНОПКИ 

;

Примечание: с помощью этой же кнопки производится аварийный останов ЭМГ при включенном КР. Следует помнить, что аварийный останов ЭМГ вызовет появление на панели оператора ЩКУ надписи «НЕВЫПОЛНЕНИЕ КОМАНДЫ НА ВКЛЮЧЕНИЕ», после чего КР не будет больше совершать попыток запустить данный ЭМГ. Порядок снятия этой аварии штатный и описан в пункте 3.

3. *ПОРЯДОК СНЯТИЯ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ*

Примечание: если КР включен, то снятие аварийного сигнала нужно начинать с ЩКУ. При возникновении аварии ЭМГ, информация о ней автоматически выводится на экран «РАСШИФРОВКА АВАРИЙ», который появляется на панели оператора ЩКУ.

3.1 ЕСЛИ КР ВКЛЮЧЕН, ТО СНЯТИЕ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА НУЖНО НАЧИНАТЬ С ЩКУ, ПУТЕМ НАЖАТИЯ НА КНОПКУ 

;

Примечание: при нажатии на данную кнопку производится автоматический перевод аварийного ЭМГ в состояние «СЕРВИС», однако сама котловая авария при этом не сбрасывается. Далее снимается аварийный сигнал с ЩКА ЭМГ, (см. пункт 3.2) после чего на ЩКУ данный ЭМГ нужно перевести из состояния «СЕРВИС» в «РЕЗЕРВ».

3.2 ЕСЛИ КР ОСТАНОВЛЕН, ТО СНЯТИЕ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА ПРОИЗВОДИТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННО С ЩКА ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА, С ПОМОЩЬЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО НАЖАТИЯ НА ЦИФРОВЫЕ КНОПКИ **«3»** И **«8».**

Примечание: при нажатии на кнопку **«3»** на панели оператора ЩКА выводится экран «УПРАВЛЕНИЕ». Если нажатие на кнопку **«8»** не приводит к снятию аварии, то это означает, что не был введен пароль, поскольку эта функция доступна только при открытом пароле. Порядок открытия и закрытия пароля приводится в ЭМГ-РЭ, см. стр. 34.

3.2 ОПЕРАТОРУ КОТЕЛЬНОЙ РАЗРЕШЕНО САМОСТОЯТЕЛЬНО СНИМАТЬ АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ, С ПОСЛЕДУЮЩИМ ПЕРЕВОДОМ ДАННОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА В СОСТОЯНИЕ «РЕЗЕРВ», ИЗ СЛЕДУЮЩЕГО СПИСКА:

- **«НЕТ РОЗЖИГА»;**
- **«ОШИБКА ВЕНТИЛЯТОРА».**

КОТЛОВЫЕ АВАРИИ

1. давление воды на выходе < нормы;
2. давление воды на выходе > нормы;
3. нет протока;
4. давление газа не в норме;
5. отсутствие тяги;
6. отсутствие сигнала термопара выходящей воды;
7. температура воды на выходе из котла не в норме;
8. нет розжига;
9. срыв ионизации;
10. ошибка вентилятора;

АВАРИИ КАСКАДНОГО РЕГУЛЯТОРА

1. нет связи по интерфейсу RS-485;
2. обрыв датчиков температуры воды первичного контура;

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 8

Технологическая карта № 1	
Наименование работ	Количество личного состава – 1 чел Трудоемкость 3 чел. – ч.
Чистка теплогенератора и восстановление лакокрасочных покрытий и герметизации	

Средства измерения	Инструмент и Принадлежности	Расходные материалы		
		Наименование	Обозначение НТД	Кол., единица изм.
	Кисть филеночная КФК10	Ветошь	ОСТ 63-46-84	0,5 кг
		Шкурка шлифовальная	ГОСТ 6456-84	1 лист
		Грунтовка АК-070	ГОСТ 25718-83	0,2 кг
		Эмаль ЭП-140 темно-зеленая	ГОСТ 24709-81	0,3 л
		Эмаль ЭП-140 голубовато-серая	ГОСТ 24709-81	0,3 л
	Пылесос	Нефрас С-50/170	ГОСТ 8505-80	0,1 л
Добавление и замена масла в капсулах термопар.		Масло индустриальное марки И	ГОСТ 20799-88	14 см3 /40см3
	Масленка, Шприц			
Технология выполнения работ (технические требования)				

1) снять внешние панели с боковых сторон теплогенератора;

2) удалить пыль с теплообменников и горелки пылесосом и чистой ветошью;

3) затвердевшую грязь удалить ветошью, смоченной водой, затем протереть сухой ветошью насухо до полного удаления следов воды;

Вынуть термопары из капсул, откачать из них масло масленкой и залить в них новое масло по 2см^3 в каждую капсулу.

4) замасленные места протереть ветошью, смоченной в растворителе нефрас С-50/170, затем протереть чистой сухой ветошью насухо до полного удаления следов растворителя;

6) поврежденные лакокрасочные покрытия восстановить в следующем

порядке:

а) места с поврежденными лакокрасочными покрытиями зачистить шлифовальной шкуркой до появления металлического блеска и протереть их

чистой сухой ветошью;

б) покрыть места, подготовленные под окраску, грунтовкой АК-070 один слой;

в) после высыхания первого слоя грунтовки, нанести второй слой эмалью ЭП-140 темно-зеленой;

г) после высыхания второго слоя грунтовки, окрасить загрунтованные поверхности эмалью ЭП-140 голубовато-серой;

д) после высыхания первого слоя нанести второй;

е) просушить окрашенные места до полного высыхания.



Примечание:

Покрытие должно быть ровным, без подтеков, пузырей, отслоений, растрескивания и механических включений.

ж) внимательно осмотреть места нанесения герметика на реакторе, экономайзере, столе установочном;

з) поврежденные места герметизации восстановить;

и) установить внешние панели.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 7

Технологическая карта № 2		
Подготовка теплогенератора ЭМГ к работе		Количество личного состава – 2 чел
Наименование работ		Трудоемкость 2 чел. – ч.
Средства	Инструмент и	Расходные материалы

измерения	Принадлежности	Наименование	Обозначение НТД	Кол., единица изм.
	Мегаомметр Э0202/1 Прибор Ц4351	Ветошь Шкурка шлифовальная 2С1000х50 П625А10МА Нефрас С-50/170	ОСТ 63-46-84 ГОСТ 6456-84 ГОСТ 8505-80	0,5 кг 1 лист 0,1 л
Технология выполнения работ (технические требования)				

1. В исходном положении теплогенератор полностью смонтирован, подключен к АСУ ТП, заземлен. Все отключающие устройства на входных магистралях газа и воды закрыты. Манометры показывают отсутствие давления (теплогенератор не заполнен водой);

2. При необходимости выполнить работы в соответствии с ТК№1;

3. Проверить сопротивление изоляции между каждой клеммой каждого прибора и корпусом с помощью мегаомметра Э0202/1. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм;

4. Проверить прибором Ц4351 целостность электрических цепей в соответствии со схемой электрической принципиальной;

5. Проверить визуально состояние электрического контакта между проводом высокого напряжения и электрозапальником, при необходимости зачистить контактные поверхности шкуркой, обеспечить их плотное прилегание.

6. Заполнить теплогенератор водой, для чего выполнить работы в следующей последовательности:

а) снять верхнюю заднюю панель обшивки теплогенератора;

б) плавно открыть отключающие устройства на магистрали подачи и выхода воды;

в) включить подпиточный насос, заполнив водяную магистраль до рабочего давления осуществляя контроль давления по манометру поз.24.

г) контролировать стравливание воздуха, через автоматический воздухоотводчик поз.5 (Рис.2,3);

После этого теплогенератор считается заполненным.

Лист регистрации изменений									
Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопро-водитель-ного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	Новых	аннулированных					
