

**ТУРБОТЕРМ™
КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ СТАЛЬНЫЕ
ЖАРОТРУБНЫЕ
МОЩНОСТЬЮ 110 – 3150 кВт**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И МОНТАЖУ КОТЛА**

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ | 4 |
| 1.1. Введение | 4 |
| 1.2. Назначение | 4 |
| 1.3. Технические данные..... | 4 |
| 1.4. Состав котлоагрегата | 5 |
| 1.5. Устройство водогрейного котла..... | 5 |
| 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ | 8 |
| 2.1. Введение | 8 |
| 2.2. Общие указания..... | 8 |
| 2.3. Указания по мерам безопасности | 8 |
| 2.4. Монтаж котла | 10 |
| 2.5. Подготовка котла к работе | 11 |
| 2.6. Пуск котла | 11 |
| 2.7. Работа котла | 11 |
| 2.8. Останов котла | 12 |
| 2.9. Аварийная остановка котла | 12 |
| 2.10. Консервация котла | 13 |
| 2.11. Осмотр и ремонт котла | 13 |
| 2.12. Требования к качеству питательной воды..... | 15 |
| 2.13. Очистка котла от накипи | 16 |
| 3. ПРИЛОЖЕНИЯ | 17 |

1. Техническое описание

1.1. Введение

- 1.1.1. Водогрейные стальные жаротрубные котлы "Турботерм" рассчитаны для работы на жидком, газообразном или комбинированном топливе с допустимой температурой подачи воды на выходе из котла до 115°C. Котлы "Турботерм" предназначены для замкнутых отопительных систем. Допустимое рабочее избыточное давление – до 6 бар. Номинальные значения теплопроизводительности от 110 до 5000 кВт.
- 1.1.2. Нормативный КПД составляет 92%. Котлы сертифицированы в системе сертификации ГОСТ-Р и имеют Разрешение ФС по экологическому, технологическому и атомному надзору.
- 1.1.3. В техническом описании к инструкции по эксплуатации приводятся основные сведения и указания, необходимые обслуживающему персоналу для осуществления технически правильной эксплуатации водогрейных котлов типа "Турботерм".
- 1.1.4. В техническом описании изложены технические характеристики и сведения об устройстве и принципе работы водогрейного котла.
- 1.1.5. В инструкции по эксплуатации приведены указания по технике безопасности, сведения и правила по эксплуатации водогрейного котла "Турботерм", выполнение которых обеспечивает его безотказную работу.
- 1.1.6. При эксплуатации водогрейного котла необходимо руководствоваться "Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115°C)" (далее - "Правила"), "Правилами технической эксплуатации и требованиями безопасности труда в газовом хозяйстве" и данной инструкцией.

1.2. Назначение

- 1.2.1. Водогрейный котел "Турботерм" предназначен для теплоснабжения систем отопления и горячего водоснабжения.

1.3. Технические данные

- 1.2.3. Технические данные водогрейных котлов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| № п/п | Параметры | ТТ-110 | ТТ-250 | ТТ-500 | ТТ-800 | ТТ-1100 | ТТ-1600 | ТТ-2000 | ТТ-2500 | ТТ-3150 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Теплопроизводительность номинальная, МВт | 0,11 | 0,25 | 0,40 | 0,80 | 1,10 | 1,60 | 2,00 | 2,5 | 3,15 |
| 2 | Давление воды max, МПа | 0,6 | | | | | | | | |
| 3 | Температура воды: на входе, °С на выходе, °С | 70 115 | | | | | | | | |
| 4 | Расчетное топливо | газ | | | | газ, дизельное топливо | | | | |
| 5 | КПД, % | Не менее 92 | | | | | | | | |
| 6 | Водяной объем, м ³ | 0,19 | 0,49 | 1,12 | 1,15 | 1,58 | 2,14 | 2,40 | 3,6 | 4,20 |
| 7 | Габаритные размеры (без горелки): длина, мм ширина, мм высота, мм | 1476 887 1154 | 2224 1058 1306 | 2744 1393 1656 | 3002 1495 1760 | 3286 1695 1960 | 3544 1999 2266 | 3944 1999 2268 | 4305 2038 2302 | 4624 2145 2410 |
| 8 | Масса, кг без воды с водой | 480 670 | 1256 1756 | 1840 2960 | 3190 4340 | 4460 6040 | 5920 8060 | 6860 9260 | 6105 9705 | 8600 12800 |
| 9 | Противодавление в топке, мбар | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 4,0 | 4,0 | 5,0 | 5,5 | 5,5 | 6,0 |

1.4. Состав котлоагрегата

1.4.1. В состав котлоагрегата на основе водогрейного котла "Турботерм" входят:

при работе на газе:

1. котел;
2. автоматическая блочная горелка;
3. рампа газовой горелки, включающая в себя следующие элементы:
 - а) запорный шаровый кран;
 - б) фильтр;
 - в) регулятор давления газа;
 - г) два электромагнитных клапана.
4. шкаф управления и аварийных блокировок с комплектом датчиков;

при работе на жидком топливе:

1. котел;
2. автоматическая блочная горелка;
3. фильтр с магистральными шлангами;
4. шкаф управления и аварийных блокировок с комплектом датчиков.

1.5. Устройство водогрейного котла.

1.5.1. Котел отопительный водогрейный типа "Турботерм" представляет собой стальной цельносварной жаротрубно-дымогарный котел. Работа котла полностью автоматизирована.

1.5.2. Котлы "Турботерм" состоят из следующих частей:

- а) Передняя крышка
Быстрооткрываемая, теплоизолированная современными термостойкими материалами. Облегчает проведение работ по техническому обслуживанию горелочного устройства (без его

демонтажа). Для контроля за состоянием котла и упрощения ремонтных и профилактических работ передняя крышка выполнена легко открывающейся на петлях. Сторона открывания может быть правой или левой (по желанию Заказчика).

- б) Топка
Реверсивной конструкции, которая позволяет производить полное сжигание топлива с образованием минимального количества вредных веществ благодаря низкой тепловой нагрузке (менее 0,6 МВт/м³).
- в) Конвективная часть
Включает в себя второй ход в жаровой трубе и пучки дымогарных труб (третий ход) большого диаметра, закрепленных в трубных досках, которые обеспечивают низкое сопротивление течению топочных газов (от 0,5 до 9 мбар).
- г) Камин
Задняя часть котла имеет люк, который обеспечивает простую очистку газохода.
Широкое межтрубное пространство и большой объем воды обеспечивают надежную теплопередачу внутри котла. Сливная труба в нижней части позволяет быстро провести полное дренирование или его заполнение.
- д) Горелочное устройство
Пуск горелок, перевод их в рабочее состояние, работа, выключение, продувка камеры сгорания, проверка герметичности клапанов производятся автоматически. Горелки обеспечивают экономию топлива при снижении нагрузки.
Автоматическое регулирование состояния смеси газ – воздух (для газовых горелок) обеспечивает оптимальное горение во всем диапазоне нагрузок, что снижает содержание вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу.
Изменение мощности происходит в зависимости от модели горелки: ступенчато, плавно-ступенчато или модулируемо.
Используемые горелки относятся к горелкам с принудительной подачей воздуха от встроенного вентилятора с предварительным смешиванием газозвушной смеси, регулируемым коэффициентом избытка воздуха, регулируемые характеристиками факела.
В зависимости от назначения газовые горелки комплектуются следующим оборудованием: запорным краном, фильтром, регулятором давления газа, двумя электромагнитными запорными клапанами с устройством контроля их герметичности, устройством розжига и контроля пламени.
Горелки могут комплектоваться щитом управления. При подключении к городским газопроводам высокого (среднего) давления на магистралях должны устанавливаться регуляторные пункты в соответствии с требованием СНиП 2.04.08.82.
Горелки, предназначенные для работы на жидком топливе, комплектуются жидкотопливными фильтрами, подсоединительными шлангами, а также, при необходимости, щитом управления.

- е) Автоматика безопасности
 Автоматика безопасности включает в себя: автоматику горелочного устройства, аварийный термостат, установленный в корпусе котла, электроконтактный манометр для контроля аварийно-низкого и аварийно-высокого давления на выходе из котла, реле аварийного давления в газоходе в соответствии с требованиями пункта 5.8 "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см²), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой воды не выше 388 К (115°С)".

Контролируемые параметры

Таблица 2.

| № п/п | Аварийное состояние | Световая сигнализация |
|-------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | При розжиге в случае отсутствия зажигания | «Авария горелки» |
| 2 | При погасании контролируемого факела | «Авария горелки» |
| 3 | Понижение давления воздуха перед горелкой | «Авария горелки» |
| 4 | Повышение давления топлива перед горелкой | «Авария горелки» |
| 5 | Понижение давления топлива перед горелкой | «Авария горелки» |
| 6 | Повышение температуры вода на выходе из котла | «Температура воды высокая» |
| 7 | Повышения давления вода на выходе из котла | «Давление воды высокое» |
| 8 | Понижение давления воды в котле | «Давление воды низкое» |
| 9 | Повышение давления в газоходе | «Давление в газоходе высокое» |
| 10 | Понижение циркуляции воды через котёл | «Циркуляция воды через котёл низкая» |

Конструкция котла позволяет провести быстрое дренажирование воды из всего объема котла через спускную трубу, находящуюся в нижней части водяного коллектора.

На подающем патрубке котла установлен вертикальный отвод для монтажа датчиков контроля выходных параметров котла.

2. Эксплуатация

2.1. Введение

- 2.1.1. Обслуживающий персонал должен выполнять все требования, изложенные в настоящей инструкции.

2.2. Общие указания

- 2.2.1. Администрация предприятия обязана обеспечить содержание котла в исправном состоянии, а также безопасные условия его работы.
- 2.2.2. На одного из руководящих работников предприятия должны быть возложены обязанности по контролю за монтажом и вводом котла в эксплуатацию, контролю за соблюдением "Правил" персоналом котельной.
- 2.2.3. Во время эксплуатации водогрейного котла должны вестись следующие эксплуатационные документы:
- а) сменный журнал;
 - б) журнал ремонтных работ.
- 2.2.4. В сменном журнале обязательными являются записи:
- а) результатов проверки котла и вспомогательного оборудования, манометров, средств автоматики;
 - б) сдачи, приема котла и вспомогательного оборудования с подписями ответственных лиц;
 - в) распоряжений начальника котельной или лица, его заменяющего, о пуске котла или его останове (за исключением случаев аварийной остановки).
- Записи в журнале должны ежедневно проверяться лицом, ответственным за безопасную эксплуатацию котла, с росписью в журнале.
- 2.2.5. Регулировка горелки должна производиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации горелки. Все регулировки должны отвечать требованиям безопасности и проводиться только специально обученным персоналом. Наблюдение за работой горелки должно производиться ежедневно. Сервисное обслуживание должно проводиться только специально обученным персоналом.
- 2.2.6. В ремонтном журнале водогрейного котла обязательными являются записи:
- а) о результатах произведенных работ;
 - б) о результатах наружного осмотра котла;
 - в) о плановых и внеочередных осмотрах вспомогательного оборудования, арматуры, системы автоматики.

2.3. Указания по мерам безопасности

- 2.3.1. К обслуживанию котлов могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и имеющие удостоверение квалификационной комиссии на право обслуживания котла.
- 2.3.2. При поступлении на дежурство персонал обязан ознакомиться с записями в сменном журнале и проверить исправность котла, оборудования и имеющейся сигнализации.
- 2.3.3. Оператору во время дежурства категорически запрещается:
- а) отвлекаться от выполнения обязанностей, возложенных на него инструкцией;

- б) оставлять котел хотя бы на короткое время до прекращения горения и снижения давления в котле до атмосферного;
 - в) принимать и сдавать смену во время ликвидации аварий и неисправностей котла и вспомогательного оборудования;
 - г) эксплуатировать котел с неисправными манометрами и термометрами, а также с приборами, у которых вышел срок поверки;
 - д) эксплуатировать котел с обнаруженными течами в местах сварки труб или в других местах, находящихся под давлением воды.
- 2.3.4. При эксплуатации котельной в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала необходимо организовать круглосуточное дежурство на диспетчерском пункте. На диспетчерский пульт выводится следующая сигнализация:
- а) общая авария котельной;
 - б) сработал отсечной газовый клапан;
 - в) загазованность в помещении котельной (CH, CO);
 - г) пожар в котельной;
 - д) несанкционированное проникновение.
- 2.3.5. Обслуживающий персонал (обходчик) автоматизированной котельной обязан ежедневно производить внешний осмотр работающего оборудования котельной, заносить все замечания в сменный журнал и своевременно сообщать о них начальнику котельной и сервисной службе.
- 2.3.6. Посторонние лица могут допускаться в котельную только с разрешения администрации.
- 2.3.7. Котельное помещение, котлы и все оборудование котельной должны содержаться в исправном состоянии и в надлежащей чистоте. Проходы в котельном помещении и выходы из него должны быть всегда свободны. Двери для выхода из котельной должны легко открываться наружу.
- 2.3.8. Выполнение работ внутри котла допускается производить при температуре не выше 50–60°С лишь после вентиляции топки и газохода котла.
- 2.3.9. При работе в котле для переносного электроосвещения должно применяться напряжение не выше 24 В. Применение керосиновых и других ламп с легковоспламеняющимися материалами запрещается.
- 2.3.10. При наличии признаков загазованности помещения котельной включение электрооборудования, пуск котлов, а также использование открытого огня запрещается.
- 2.3.11. Помещение котельной должно быть снабжено кислотно-снежным огнетушителем. Лицо, ответственное за безопасную эксплуатацию, должно следить за техническим состоянием огнетушителей.
- 2.3.12. Обслуживающий персонал котельной должен быть проинструктирован и должен знать правила пожарной безопасности и уметь обращаться на практике со средствами пожаротушения.
- 2.3.13. Обслуживающий персонал несет ответственность за нарушение настоящей инструкции и инструкций, относящихся к выполняемой работе.

2.4. Монтаж котла

- 2.4.1. При проведении монтажных работ следует пользоваться настоящей инструкцией и следующей документацией:
- а) проектом производства монтажных работ, который должен быть разработан проектной организацией в соответствии с настоящей инструкцией, учитывающим местные условия и наличие грузоподъемных механизмов.
 - б) Работы по монтажу оборудования следует производить с соблюдением действующих правил техники безопасности, охраны труда и противопожарной безопасности. Сварку и контроль сварных соединений производить согласно "Правилам".
- 2.4.2. Специально подготовленного фундамента водогрейный котел не требует. Несущая способность перекрытий котельной не должна быть ниже весовых паспортных характеристик котельного оборудования.
- 2.4.3. Монтаж котла должен производиться в соответствии с существующими правилами на монтажные работы по технологии, разработанной монтажной организацией до начала выполнения соответствующих работ.
- 2.4.4. После окончания монтажа котла необходимо осуществить проливку последовательно технической и очищенной водой. Промывочная вода вводится через трубопровод, подающий воду в котел, и сбрасывается через дренажный трубопровод. Контроль за ходом проливки должен вестись по отбираемым на выходе воды пробам до осветления промывочной воды.
- 2.4.5. После окончания монтажных работ проводятся гидравлические испытания водогрейного котла. Контрольное давление 0,9 МПа (9 кг/см²).
- 2.4.6. Перед проведением гидравлического испытания необходимо еще раз проверить соответствие смонтированного котла и его элементов чертежам. Крышка котла должна быть открыта. Арматура на котле и дренажном трубопроводе закрыта.
- 2.4.7. Заполнение котла водой производится при открытых воздушных ventилях, которые необходимо закрыть после появления из них воды.
- 2.4.8. Гидравлические испытания производятся в соответствии с требованиями "Правил".
- ## 2.5. Подготовка котла к работе
- 2.5.1. Пуск котла должен производиться только при наличии распоряжения, занесенного в журнал лицом, ответственным за его безопасную эксплуатацию. Персонал котельной должен быть заблаговременно предупрежден о времени пуска котла.
- 2.5.2. Перед пуском котла должна быть тщательно проверена готовность котла и его оборудования. При этом необходимо:

- а) проверить исправность газоходов, запорных и регулирующих устройств;
- б) проверить исправность контрольно-измерительных приборов, арматуры, питательных приборов;
- в) проверить исправность всего топливного оборудования;
- г) убедиться, что котел заполнен водой и включены циркуляционные насосы;
- д) подать питание на горелку и провести контроль функционирования работы горелки без подачи топлива.

2.5.3. Требования к полу:

- а) пол должен иметь ровную и хорошо очищенную поверхность.

2.6. Пуск котла

- 2.6.1. Подать топливо на горелочное устройство. Убедиться, что давление топлива в подающем трубопроводе соответствует рабочему. При работе на газе провести продувку газовой арматуры с помощью контрольной горелки.
- 2.6.2. Включить горелку. С помощью термостатов выбрать необходимый температурный режим работы котла.
- 2.6.3. Провести регулировку горелки в соответствии с инструкцией.

2.7. Работа котла

- 2.7.1. Во время дежурства персонал котельной должен следить за исправностью котла и всего оборудования котельной и строго соблюдать установленный режим работы котла. В аварийных случаях котел должен быть немедленно остановлен. О всех выявленных неисправностях должна быть произведена запись в сменном журнале.
- 2.7.2. При работе котла необходимо следить:
 - а) за поддержанием рабочего давления воды, при этом понижение или повышение давления воды не допускается;
 - б) за температурой воды на выходе из котла;
 - в) за соблюдением режима в точном соответствии с режимной картой, не допуская работы котла с химической неполнотой сгорания топлива;
 - г) за давлением топлива после регулирующего клапана, не допуская отклонения его за пределы, указанные в режимной карте;
 - д) за работой сетевых и циркуляционных насосов;
 - е) за температурой отходящих газов.
- 2.7.3. Проверка исправности манометра продувкой с помощью трехходовых кранов должна проводиться не реже одного раза в смену с записью в сменном журнале.
- 2.7.4. Необходимо по утвержденному графику производить осмотр газотопливной части для выявления утечек, а также исправность заземления котла. Обнаруженные дефекты должны быть немедленно устранены.
- 2.7.5. Запрещается производить сварку элементов котла во время его работы.
- 2.7.6. Все устройства автоматического управления и приборы безопасности котла должны поддерживаться в исправном

состоянии и регулярно проверяться в сроки, установленные администрацией в соответствии с инструкциями по эксплуатации и нормативными документами.

2.8. Останов котла

2.8.1. Остановка котла во всех случаях, за исключением аварийной остановки, должна производиться только по получении письменного разрешения администрации.

При останове котла необходимо:

- а) поддерживать нормальную циркуляцию воды в котле;
- б) прекратить подачу топлива к горелке;
- в) снять питание с горелки;
- г) на отключенном газопроводе котла открыть продувочные свечи;
- д) произвести расхолаживание котла и спуск воды из него в порядке, установленном инструкцией.

ВНИМАНИЕ!

1. Нормальная работа котла обеспечивается при режиме "пуск / останов" не более 700 циклов в год;
2. Работа котла с установкой турбулизаторов должна производиться только на газообразном топливе.

2.9. Аварийная остановка котла

2.9.1. Обслуживающий персонал обязан в аварийных случаях немедленно остановить работу котла и сообщить об этом начальнику котельной.

2.9.2. В случае аварийного состояния котла по условиям взрывобезопасности котел должен быть немедленно остановлен действием технологических защит или персоналом:

- а) при обрыве пламени в топке котла;
- б) при хлопке в топке или газоходах котла;
- в) при потере напряжения на устройствах дистанционного и автоматического управления и на всех контрольно-измерительных приборах;
- г) при отключении дутьевого вентилятора;
- д) при понижении или повышении давления топлива за регулирующим клапаном котла;
- е) при понижении или повышении давления теплоносителя на входе и выходе из котла выше или ниже разрешенного на 10%;
- ж) при повышении температуры воды на выходе из котла выше разрешенной;
- з) при пожаре в газоходе;
- и) при снижении расхода воды через котел ниже минимально допустимого значения.

- 2.9.3. При аварийном останове котла необходимо прекратить подачу топлива закрытием быстродействующих запорных органов. На отключенном газопроводе открыть продувочные свечи.
- 2.9.4. При появлении свищей на трубах, а также при других повреждениях и неисправностях котла, арматуры, манометров, приборов безопасности и вспомогательного оборудования, не требующих немедленной остановки котла, обслуживающий персонал обязан срочно сообщить об этом администрации.
- 2.9.5. В случае возникновения в котельной пожара персонал должен немедленно отключить газопровод (топливопровод) котельной вне помещения. Вызвать пожарную охрану и принять все меры к тушению пожара.
- ## 2.10. Консервация котла
- 2.10.1. Порядок консервации котла для длительного хранения должен соответствовать настоящей инструкции.
- 2.10.2. Консервация котла на период до трех месяцев должна производиться мокрым методом.
Для консервации котла мокрым методом необходимо:
- а) остановить котел;
 - б) отделить трубопроводы котла от общей магистрали заглушками;
 - в) заполнить внутренний объем котла защитным раствором следующего состава: едкий натр – 1000 мг/л; фосфорный ангидрид – 100 мг/л; сульфат натрия – 200 мг/л.
- 2.10.3. Перед пуском котла, прошедшего мокрую консервацию, необходимо снять заглушки, слить щелочной раствор и промыть его чистой водой.
- 2.10.4. Электрооборудование котла, находящегося на консервации, должно быть отключено.
- ## 2.11. Осмотр и ремонт котла
- 2.11.1. Ремонтные работы должны выполняться в строгом соответствии с правилами на ремонтные работы, положениями "Правил" и настоящей инструкцией. Все сведения о выполнении ремонтных работ и об остановке котла на чистку и проливку должны вноситься в ремонтный журнал за подписью начальника котельной или лица, ответственного за безопасную эксплуатацию котла.
- 2.11.2. Внутренний осмотр и ремонт котла разрешается проводить при соблюдении следующих мер безопасности:
- а) газопровод (топливопровод) котла и все его подводы к горелке должны быть освобождены от газа (жидкого топлива) и отсоединены от всех линий заглушками; продувочные свечи должны быть полностью открыты;
 - б) топка и газоходы должны быть провентилированы в течение 10 минут;
 - в) участок газопровода котла, не находящийся под давлением и отключенный только запорной арматурой, должен считаться заполненным взрывоопасной газовой смесью.

2.11.3. Огневые работы на котле должны выполняться по наряду в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при проведении огневых работ на промышленных предприятиях, учреждениях и других объектах народного хозяйства" и "Правил техники безопасности при эксплуатации теплового оборудования" при условии:

- а) наличия письменного разрешения начальника котельной, согласованного с пожарной охраной объекта;
- б) обеспечения мест производства огневых работ необходимыми средствами пожаротушения;
- в) назначения ответственного лица за производство огневых работ;
- г) обеспечения контроля за противопожарным состоянием участка после окончания сварочных работ в течение 5 часов;
- д) после окончания ремонтных работ необходимо проверить, чтобы внутри газохода не осталось предметов, способных загораться или тлеть.

2.11.4. Газопровод (топливопровод) котла должен подвергаться планово-предупредительным ремонтам в сроки, предусмотренные графиком, утвержденным администрацией. Запрещается проверять наличие утечек газа (топлива) при помощи открытого огня.

Планово-предупредительный ремонт горелочного оборудования должна проводить сервисная служба по графику, утвержденному начальником котельной.

Очистка и ремонт конвективной части котла проводятся с письменного разрешения начальника котельной.

При этом необходимо выполнить следующие мероприятия:

- а) открыть фронтальную крышку котла и два люка каминной части;
- б) скребками и щетками провести очистку нагара в топочной части котла и в жаровых трубах;
- в) удалить скопившуюся в камине сажу;
- г) провести внешний осмотр сварных соединений жаровой трубы, трубной доски и теплоизоляции фронтальной крышки котла;
- д) замеченные недостатки устранить.

Освидетельствование котла проводится с открытой фронтальной крышкой и люками каминной части. Контроль герметичности проводится при контрольном давлении 9 бар в соответствии с "Правилами". Результаты освидетельствования заносятся в паспорт котла.

Замену вышедших из строя жаровых труб проводить по рекомендациям фирмы-изготовителя или пользуясь услугами специализированной организации.

2.12. Требования к качеству питательной воды

2.12.1. Показатели качества питательной воды водогрейного котла "Турботерм" должны удовлетворять требованиям "Методических указаний по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов" РД-10-165-97 и не должны превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

| Показатель | Система теплоснабжения | |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | открытая | закрытая |
| 1 | 2 | 3 |
| Прозрачность по шрифту, см не менее | 40 | 30 |
| Карбонатная жёсткость, мкг-экв/кг при рН не более 8,5 при рН более 8,5 | 800 не допускается | 800 По расчету РД 24.031.120.91 |
| Содержание растворенного кислорода, мкг/кг | 50 | 50 |
| Содержание железа (в пересчете на Fe) | 300 | 600 |
| Значение рН при температуре 25°С | От 0,7 до 8,5 | От 7,0 до 11,0 |
| Содержание нефтепродуктов, мг/кг | 1,0 | 1,0 |

2.13. Очистка котла от накипи

- 2.13.1. Периоды очистки котла от накипи устанавливаются на месте в зависимости от качества питательной воды и режима эксплуатации.
- 2.13.2. Наиболее эффективным и в то же время быстрым способом очистки котла является кислотная промывка, однако она не может быть применена для котла со значительными коррозионными повреждениями. Кроме того кислотную промывку нельзя рассматривать как систематическое эксплуатационное мероприятие.
- 2.13.3. Перед кислотной промывкой котел тщательно промывают до полного удаления шлака и щелочи в промывочной воде.
- 2.13.4. Условия (концентрация и температура раствора) для достаточно быстрого растворения накипи устанавливаются предварительно лабораторным путем. Концентрация соляной кислоты составляет обычно от 3 до 5%. Концентрация кислоты выше 10 % не допускается. При температуре от 60 до 70°C концентрация раствора не должна быть выше 6%.
- 2.13.5. Очистка котла соляной кислотой производится при циркуляции раствора кислоты по схеме:

БАК → НАСОС → КОТЕЛ → БАК

- 2.13.6. При незначительном слое накипи (до 1 мм) очистку котла можно производить без циркуляции раствора, однако при этом требуется увеличить продолжительность чистки до 12 часов.
- 2.13.7. Сигналом окончания кислотной промывки служит тот момент, когда концентрация кислоты в промывочной воде перестает заметно снижаться на протяжении одного часа. Периодичность отбора проб равна 15 минутам.
- 2.13.8. Кислотный раствор спускают из котла через 1–2 часа после прекращения или резкого замедления снижения концентрации кислоты.
- 2.13.9. После спуска кислотного раствора котел промывают водой до исчезновения кислотной реакции жидкости. После этого котел заполняют 1%-ным раствором щелочи, который заставляют циркулировать по той же схеме в течение 10 часов. Затем котел промывают водой. В процессе очистки необходимо соблюдать правила по технике безопасности при работе с кислотами.

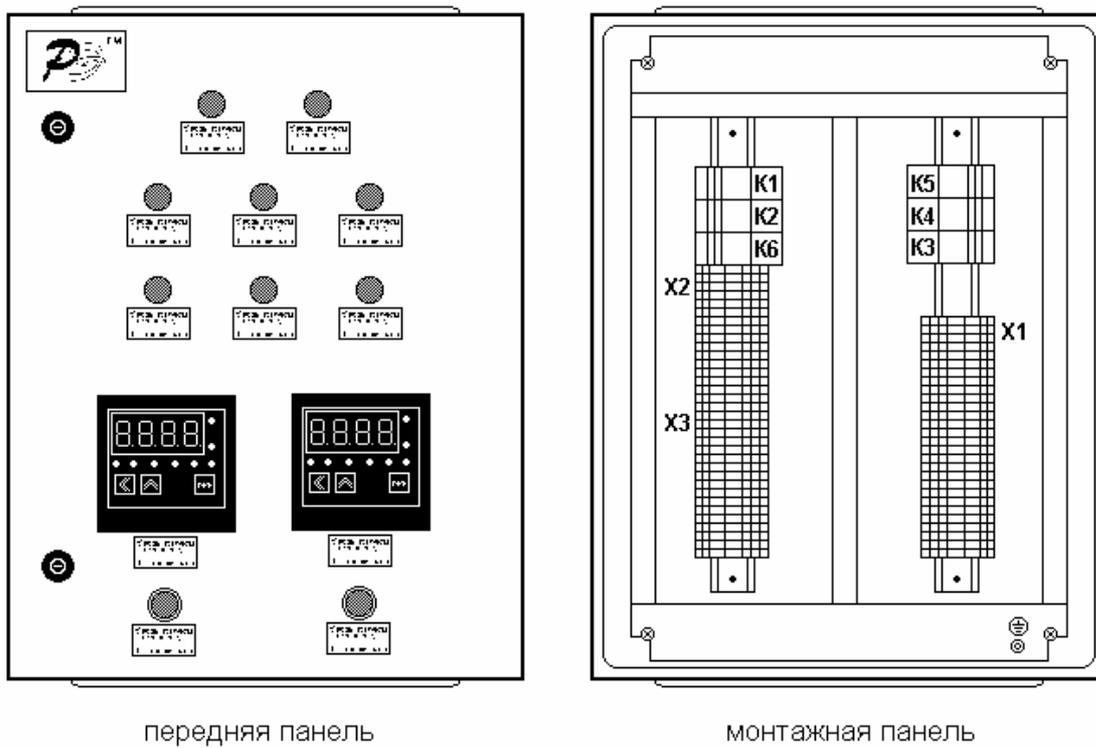


Рис. 1. Щит управления и аварийных блокировок.

Приложение 2

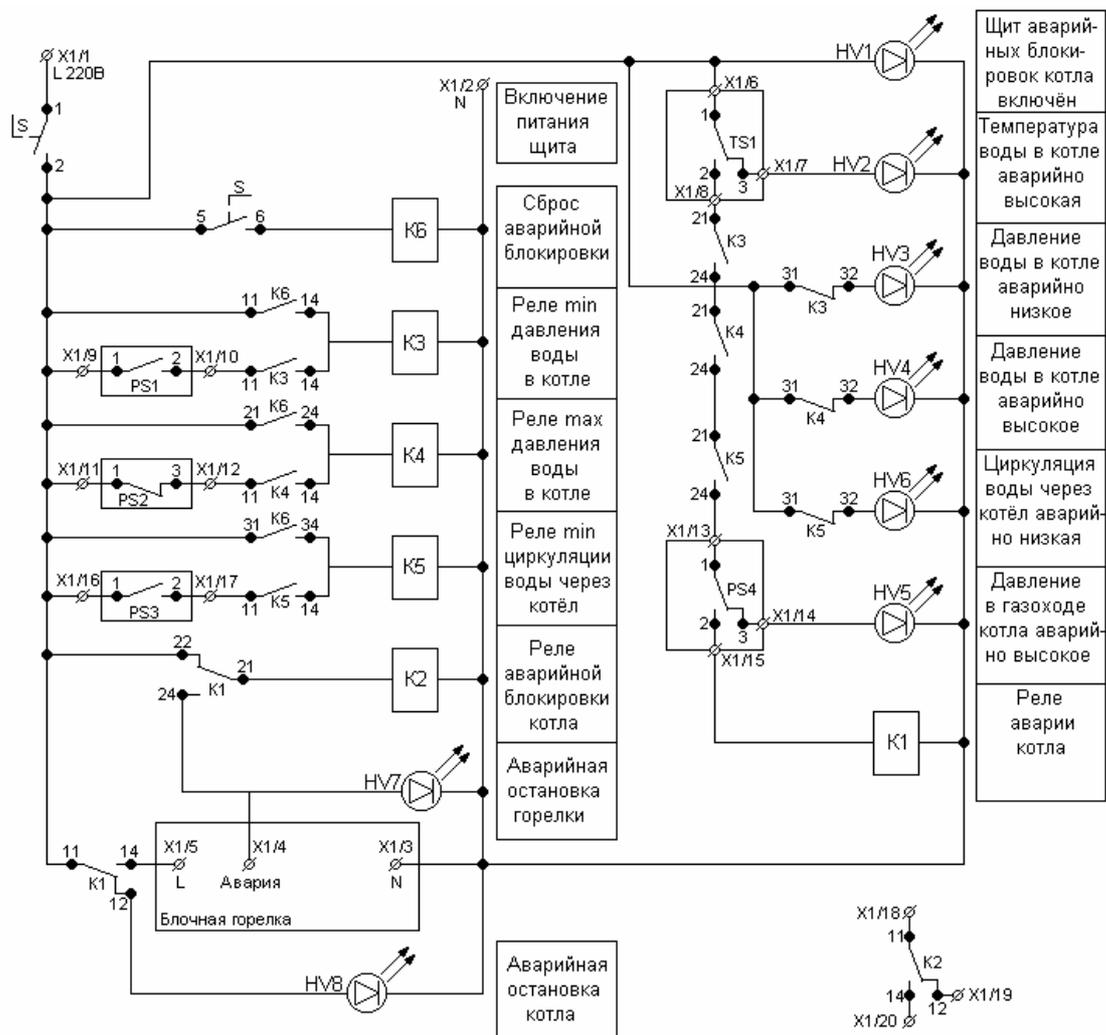


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема щита.

| Обознач. позиции | Наименование изделия | Кол-во | Примечание |
|------------------|----------------------------------|--------|---------------------|
| K1 – K6 | Реле промежуточное "Finder" | 6 | |
| TS1 | Аварийный термостат RAK 213.0041 | 1 | Ручная деблокировка |
| PS1, PS2 | Реле давления ДЕМ-102 | 2 | |
| PS3 | Реле потока РПИ | 1 | |
| PS4 | Реле max давления газа DG-50-N | 1 | Ручная деблокировка |

Схема внешних соединений щита управления и аварийных блокировок ЩК-2/3

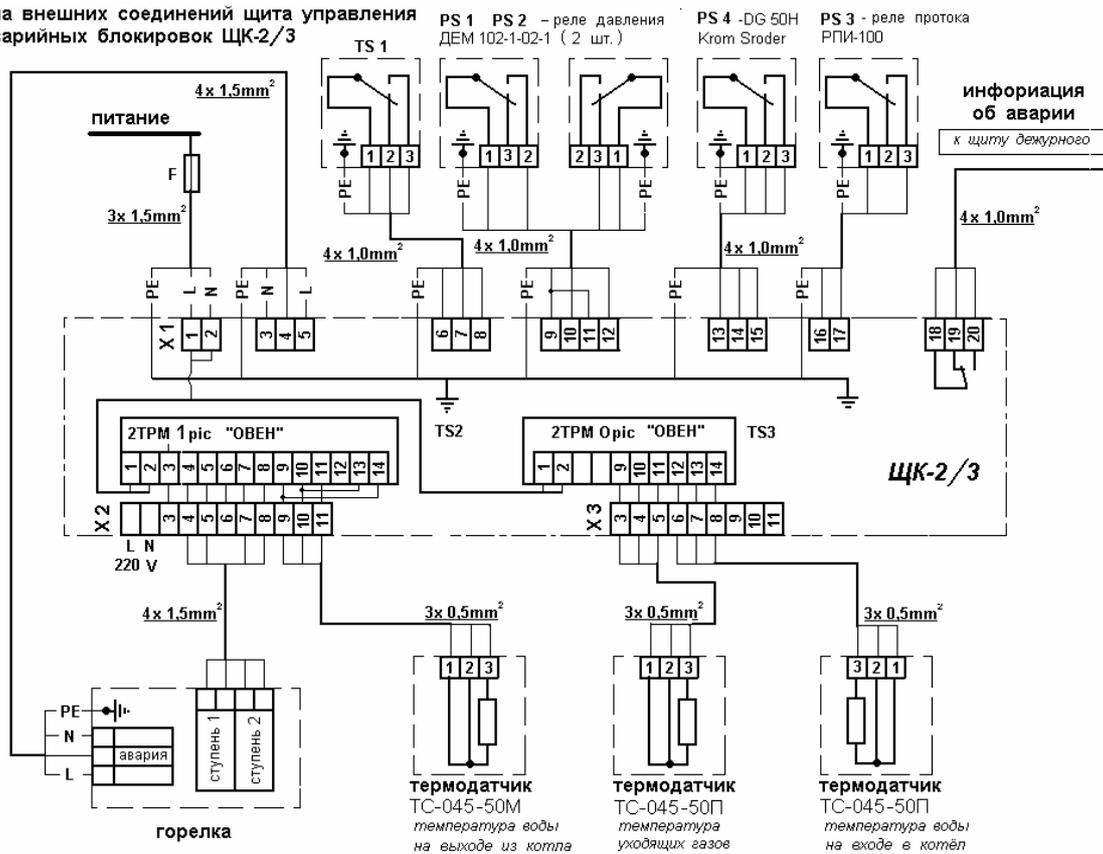


Рис. 3. Схема внешних соединений щита.

Таблица 4. Спецификация приборов на щит управления и аварийных блокировок

| № | Обозначение по схеме | Наименование изделия | Кол-во | Примечания |
|---|----------------------|------------------------------------------------------------|--------|----------------|
| 1 | TS 1 | аварийный термостат RAK 213.0041 | 1 | L&G |
| 2 | PS 1, PS 2 | реле давления ДЕМ 102 | 2 | |
| 3 | PS 4 | реле max давления газа DG 50 Н | 1 | Krom//schroder |
| 4 | PS 3 | реле потока | 1 | |
| 5 | TS 2 | измеритель-регулятор температуры двухпозиционный 2TPM1-PiC | 1 | "ОВЕН" |
| 6 | TS 3 | измеритель температуры двухканальный 2TPM0-PiC | 1 | "ОВЕН" |
| 7 | TS 2-1 | датчик температуры TC014-50M- | 1 | "ОВЕН" |
| 8 | TS 3-1 | датчик температуры TC035-50П- | 2 | "ОВЕН" |
| 9 | TS 3-2 | датчик температуры TCO14-50П | | |

Группа безопасности

Группа безопасности представляет собой вертикальный отвод высотой 340 мм (для всех типоразмеров котлов типа ТУРБОТЕРМ) в подающей линии котла, на котором монтируются все комплектующие устройства безопасности.

Базовое исполнение комплектуется:

- регулирующим термостатом
- предельным термостатом
- показывающим манометром
- ограничителем максимального давления
- ограничителем минимального давления

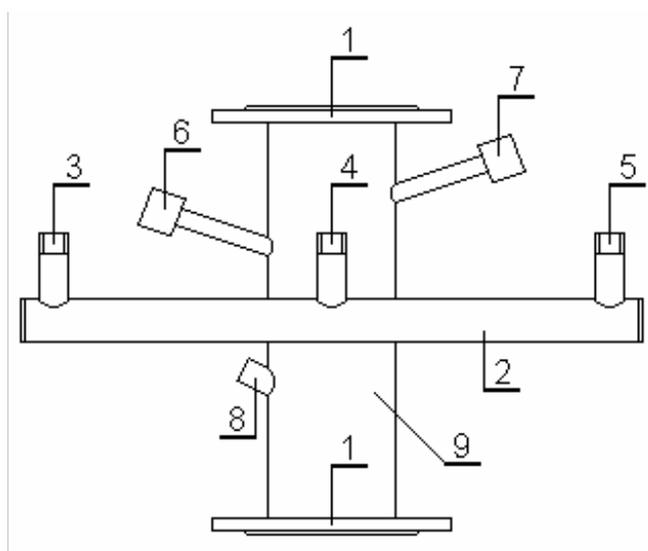


Рис. 4. Вертикальный отвод для установки группы безопасности.

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. фланец | 6-7. муфты для подключения регулирующих термометров G 1/2" |
| 2. арматурная балка | 8. муфта для подключения ограничительного термостата G 1/2" |
| 3. подключение для ограничителя максимального давления G 1/2" | 9. промежуточный элемент подающей линии. |
| 4. подключение для ограничителя минимального давления G 1/2" | |
| 5. подключение показывающего манометра G 1/2" | |

Монтаж горелочного устройства и работы по теплоизоляции фронтальной крышки котлов «ТУРБОТЕРМ»

- Монтаж горелочного устройства должен проводиться специализированной организацией, имеющей лицензию на выполнение данного вида работ.
- Фронтальная крышка котла, как правило, уже подготовлена для монтажа конкретной горелки на заводе-изготовителе.
- После установки пламенной головки необходимо открыть фронтальную крышку котла и уплотнить жаропрочным материалом кольцевой зазор между металлическим кольцом крышки и горелкой жаропрочным материалом.



Рис. 5. Фрагмент фронтальной крышки котла (уплотнение зазора между крышкой и пламенной головкой).

- Перед пробным запуском убедитесь в целостности теплоизоляции фронтальной крышки, не нарушен ли зазор между выступающей частью теплоизоляции и наружным рядом дымогарных труб. Если происходит наползание теплоизоляции на сечение труб, то произведите обрезку теплоизоляции до нужных размеров.

ДЛЯ ЗАМЕТОК
