

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ
КОТЛА ВПКГ**

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Аннотация	3
1. Общая часть.....	4
2. Техническое описание котла ВПГК	7
3. Монтаж и подготовка к работе.....	8
4. Указания мер безопасности	9
5. Порядок работы	10
6. Техническое обслуживание	11
7. Возможные неисправности и меры по их устранению	12
8. Меры по предотвращению аварий.....	12
9. Техническая характеристика котлов ВПКГ	13

АННОТАЦИЯ

Инструкция по эксплуатации котла ВПКГ является основным документом при разработке должностных инструкций и подготовке обслуживающего персонала на период пуско-наладочных работ. В процессе пуска и наладки отдельные положения настоящей инструкции могут корректироваться.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Краткие сведения о контактном методе нагрева воды

1. При сжигании углеводородного топлива в продуктах сгорания содержится около 20% (по объему) водяных паров.

2. Для поверхностных котлов в зависимости от вида сжигаемого топлива определены экономические температуры уходящих газов (например, для природного газа $t_{yx} = 120-130^{\circ}\text{C}$). Охлаждение газов ниже этой температуры, хотя и сопровождается увеличением КПД, неэкономично, поскольку ведет к значительному и неоправданному росту металлоемкости и габаритов.

3. Контактный нагрев воды горячими газами производится без разделительной стенки (поверхность нагрева) при прямом контакте сред и сопровождается массообменом. В качестве устройства, в котором осуществляется процесс, могут быть использованы различного вида насадки, тарелки, а также барботажный объем.

Наиболее эффективным устройством для проведения процесса контактного нагрева воды является контактная насадка из керамических колец Рашига или "Инталокс", которая наряду с весьма развитой поверхностью контактирования обеспечивает теплообмен между средами в противотоке.

4. Количество влаги в продуктах сгорания определяет "точку росы", т.е. температуру, при которой относительная влажность газов при данном парциальном давлении водяных паров равна 100%.

Охлаждение газов ниже "точки росы" сопровождается конденсацией водяных паров из газов. При этом теплота фазового перехода "пар-конденсат" может быть полезно использована для нагрева воды. При контактном нагреве воды масса сконденсировавшегося пара переходит в нагреваемую воду.

При охлаждении продуктов сгорания природного газа до 30°C коэффициент использования тепла топлива достигает 108,7% (в расчете на Q_c^H) против 90%- 92% у применяемых в настоящее время котлов.

5. Максимальная степень нагрева воды при контактном методе ограничена температурой "мокрого термометра" (т.е. температурой адиабатического испарения), которая зависит от начальных параметров газа, влагосодержания, температуры и давления.

6. При контактном нагреве продуктами сгорания вода насыщается

углекислотой, что делает ее коррозионно-агрессивной. Насыщение углекислотой тем меньше, чем ближе температура воды к точке кипения. Повышение температуры воды с целью десорбции углекислоты может производиться путем дополнительного ее нагрева через теплопередающую поверхность. Десорбция углекислоты может осуществляться и в деаэрационных установках, работающих под разряжением, соответствующим температуре кипения воды.

7. Котел ВПКГ является усовершенствованным типом контактно-поверхностных водонагревателей. Роль поверхности нагрева в аппарате выполняют стенки топочной камеры и трубы соединенного по газу с топочным объемом конвективного газотрубного пучка.

8. Котел ВПКГ обеспечивает нагрев воды до температуры кипения при глубокой деаэрации производственной воды.

9. Котел ВПКГ не подведомствен органам Ростехнадзора.

10. Котел ВПКГ имеет невысокую металлоемкость. Кроме того, он надежен в эксплуатации, ремонтпригоден, допускает чистку поверхности нагрева.

11. В отличие от традиционных конструкций водогрейных котлов поверхностного типа в котлах ВПКГ использованы два вида теплообмена: через поверхность нагрева и в контакте между средами. Последнее позволяет достигать глубокого охлаждения продуктов сгорания нагреваемой водой и получения дополнительного полезного тепла за счет конденсации водяных паров из газов при охлаждении их ниже температуры "точки росы". Количество сконденсировавшихся водяных паров и соответственно КПД процесса зависит от температуры поступающей на нагрев исходной воды, или, что тоже самое - от температуры уходящих газов (рис. I). На практике - температура уходящих газов котла лишь на 3...6°C выше температуры исходной воды, поступающей на нагрев. Увеличение указанного интервала свидетельствует о перерасходе топлива и является одним из критериев при регулировании его расхода.

12. Котел ВПКГ предназначен к использованию в отопительных котельных с теплоносителем 95/70°C для нагрева циркуляционной воды до температуры кипения, соответствующей барометрическому давлению, с одновременной ее деаэрацией, а также - в отопительных системах с более высоким температурным потенциалом в качестве I ступени нагрева или для нагрева подпиточной воды.

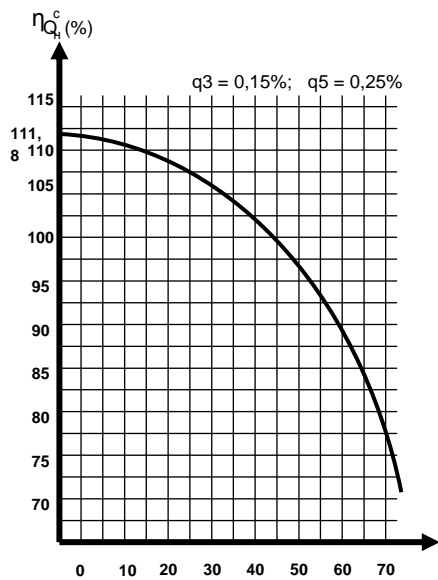


Рис.1 Зависимость КПД котлов типа ВПКГ от температуры уходящих газов при сжигании природного газа с $\alpha = 1,1$

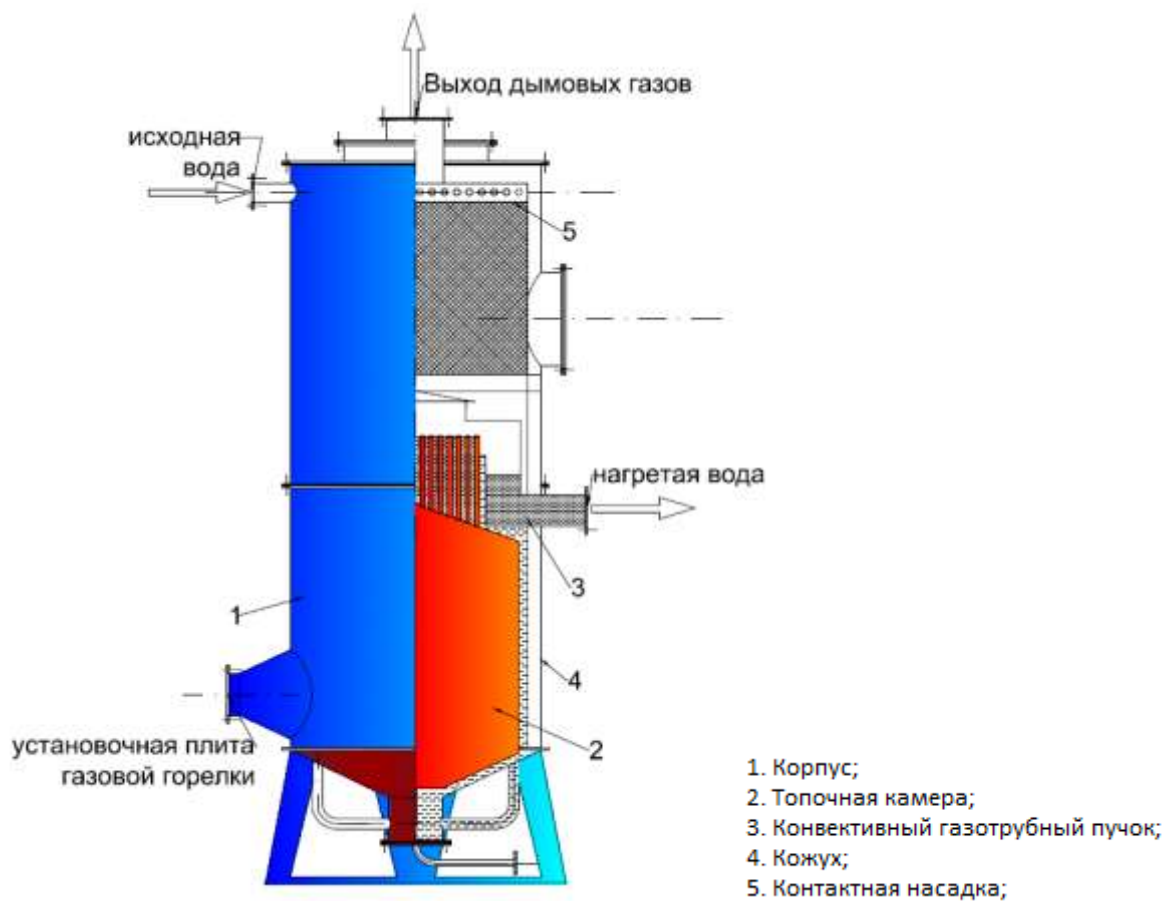


Рис.2 Котел ВПКГ

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОТЛА ВПКГ

Котел ВПКГ (рис. 2) состоит из корпуса с патрубками подвода воды, отвода воды и охлажденных газов. В корпусе последовательно расположены водоохлаждаемая топочная камера с подключенным к ней газотрубным конвективным пучком, огражденным кожухом, и контактная насадка в водораспределительном устройстве. Верхняя крышка кожуха, снабженная газоперепускными патрубками с укрепленными над ними водоотбойными козырьками, расположена выше верхних торцов труб пучка, боковые стенки кожуха своими нижними торцами образуют зазор с топочной камерой, а боковая стенка кожуха, расположенная напротив патрубка отвода нагретой воды, образует с корпусом аппарата полость, сообщающуюся с пространством внутри кожуха через вырез в стенке, нижний край которого расположен ниже верхних торцов труб конвективного пучка и выше верхней кромки патрубка отвода нагретой воды.

Природный газ и воздух через горелку подаются в объем топочной камеры, где газ сгорает, а продукты сгорания за счет лучистого теплообмена охлаждаются до температуры 800–1200°С и поступают в трубы конвективного газотрубного пучка. В конвективном газотрубном пучке продукты сгорания охлаждаются до 650-800° С и направляются в контактную камеру котла.

Расположенные водоотбойные козырьки препятствуют попаданию воды из контактной камеры в пространство, огражденное кожухом, где находится продукция воды, нагретая до температуры кипения. В контактной камере продукты сгорания контактируют с водой, которая поступает на нагрев через водораспределительное устройство. Охлажденные газы покидают котел через патрубок уходящих газов, а вода, предварительно нагретая в контактной камере, сливается вниз, а затем через зазор между боковыми стенками корпуса и топочной камерой поступает в зону расположения газотрубного конвективного пучка, огражденного кожухом. Здесь вода догревается до температуры кипения и кипит, что способствует ее эффективной дегазации. Далее нагретая до температуры кипения вода через щелевидный вырез в стенке кожуха переливается в полость, образованную стенками корпуса и кожуха, и затем через сливной патрубок направляется в сборный бак или уравнительную колонку.

3. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Котел ВПКГ должен устанавливаться в отдельных помещениях, удовлетворяющих требованиям СНиП II-35-765*.

Монтаж котла ВПКГ должен производиться в соответствии с "Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388°К (115°С), паспортом и инструкцией по эксплуатации газовой горелки ГБЛ, техническим описанием и инструкцией по эксплуатации блока газооборудования.

Монтаж котлов ВПКГ

Котлы ВПКГ поставляются на монтажную площадку двумя блоками:

- нижний блок – топочная часть;
- верхний блок – контактная камера.

Блоки полной заводской готовности и их монтаж осуществляется простыми грузоподъемными мехпнзмами. Под их установку не требуется устройство специальных фундаментов, достаточно иметь в помещении усиленный бетонный пол.

Монтаж блоков производится в следующей последовательности:

- 1) устанавливается нижний блок в проектное положение и производится проверка его установки с помощью уровня в горизонтальном положении и затем его закрепляют анкерными болтами к полу;
- 2) с помощью грузоподъемных механизмов верхний блок устанавливается на нижний блок и крепится к нему болтами на фланцевом соединении;
- 3) через верхнюю крышку на котле производится загрузка в котел колец Рашига. Уровень загрузки должен быть на 100 мм ниже распределительной системы подачи воды в котел;
- 4) устанавливается горелка на котел;
- 5) котел подключается по воде, газу, КиПиА согласно проекту.

Подготовка котла ВПКГ к работе.

1. Проверить визуально состояние оборудования.
2. Проверить наличие заземления электродвигателей.
3. Проверить исправность арматуры и контрольно-измерительных приборов.
4. Убедиться в наличии давления в сети природного газа и подводящем

трубопроводе исходной воды.

5. Проверить закрытие всех люков, гляделок и арматуры.

Перед пуском вся арматура должна находиться в положении "ЗАКРЫТО", система автоматического регулирования отключена, заглушки сняты.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1. При обслуживании котла ВПКГ следует соблюдать действующие "Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388К (115°С)", "Правила безопасности в газовом хозяйстве", "Правила устройства электроустановок", "Правила техники безопасности электроустановок потребителей".

2. Котел ВПКГ после монтажа должен подвергнуться административной технической освидетельствованию, состоящему из наружного и внутреннего осмотров и работы на "холодном" режиме (без подачи пр.газа). Работу на "холодном" режиме производить при максимальных расходах воды и воздуха в течение 10...15 мин, после чего, не прекращая подачу воды котел, вскрыть лаз и провести осмотр состояния сварных швов топочной камеры. Допускается подачу воды и воздуха в котел производить раздельно.

Если при техническом освидетельствовании котла ВПКГ окажется, что он имеет дефекты, эксплуатация такого котла должна быть запрещена до устранения этих дефектов.

Результаты освидетельствования и заключение о возможности работы котла ВПКГ с указанием размещенных параметров и сроков следующего освидетельствования должны быть записаны в паспорт котла лицом, производящим освидетельствование.

В период эксплуатации котла ВПКГ при необходимости досрочного освидетельствования указывается причина, вызвавшая необходимость такого освидетельствования.

3. Обслуживание котла ВПКГ может быть поручено лицам не моложе 18 лет, прошедшим медицинское освидетельствование, инструктаж по технике безопасности и имеющим удостоверение о сдаче экзаменов на звание оператора котельной по типовой программе.

4. На рабочем месте оператора должна быть вывешена утвержденная начальником предприятия производственная инструкция с

указанием порядка пуска и останова котла.

5. Операторы во время дежурства не должны отвлекаться от выполнения возложенных на них инструкцией обязанностей по обслуживанию котла. Во время работы оператор не имеет права покидать рабочее место, не сдав дежурство сменщику.

6. Рабочее место у котла следует поддерживать в чистоте и не загромождать его посторонними предметами.

7. Задвижки и вентили необходимо открывать и закрывать руками, применять при этом рычаги и ударный инструмент ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

8. ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить во время работы котла сварочные работы на нем.

9. Ремонт, очистку и осмотр котла ВПКГ разрешается проводить только после соответствующего инструктажа на рабочем месте.

10. Ремонт производить при отключении котла ВПКГ по воде, топливу и электроэнергии.

11. Работы внутри котла могут выполняться только при достаточном его охлаждении. Запрещается работать в топке, имеющей температуру выше 60°C. До начала работ котел ВПКГ необходимо провентилировать в течение 5 мин. и дренировать.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Перед пуском котла необходимо, чтобы вся система была заполнена водой. В баках, уравнильной колонке, котле верхний уровень должен соответствовать началу перелива через порог.

2. Открыть запорный орган на трубопроводе подвода воды, обеспечив расход 40..50% от номинального, ориентируясь на показания манометра, установленного за запорным органом по ходу воды и уровнем воды в уравнильной колонке.

3. Запустить котел в работу в автоматическом режиме согласно инструкциям, выданным пусконаладочной организацией.

4. Постепенным изменением расхода воды на котел добиться необходимой производительности.

5. Во время дежурства оператор должен следить за исправностью оборудования котельной и за поддержанием установленного режима ее работы. Регулярно, через каждый час, вносить в журнал наблюдений показания приборов контроля. Обо всех выявленных неисправностях должны быть произведены соответствующие записи в вахтенном журнале. В аварийных случаях котел следует немедленно остановить. Останов оборудования во всех случаях, за исключением аварийных, должен

производиться по распоряжению начальника установки или начальника смены с соответствующей записью в вахтенном журнале.

6. Останов котла производить в следующем порядке:

- 1) отключить автоматику;
- 2) перекрыть подачу природного газа на котел;
- 3) перекрыть подачу воды в котел;

7. Если котел ВПКГ выведен из работы на длительный срок, необходимо его дренировать.

При установке котла вне помещения в холодное время года охлаждение воды внутри его до 5°C служит сигналом для обязательного дренажа.

Перевести все запорные органы в положение "ЗАКРЫТО", а при останове на длительный период или для ремонта установить заглушки на подводящих трубопроводах природного газа и воды.

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Техническое обслуживание котла ВПКГ заключается в периодических осмотрах, чистке поверхности нагрева и его профилактических и капитальных ремонтах.

2. При загрязнении поверхности нагрева накипью должна быть произведена чистка механическим или химическим методом. Определить состояние труб конвективного пучка на предмет наличия накипи можно через смотровой лючок.

3. Период между чистками должен быть таким, чтобы толщина отложений накипи на наиболее теплонапряженных участках поверхности нагрева к моменту останова котла ВПКГ на очистку не превышала 0,5 мм.

4. Очистка от накипи поверхности нагрева механическим способом заключается в обстукивании деревянным молотком стенок топочной камеры изнутри с последующей смывкой отвалившейся накипи водой и удаление ее через специальный люк, расположенный в нижней части днища корпуса котла ВПКГ.

5. Химическая чистка производится в соответствии с применяемой в котельной методикой.

6. Ремонт котла ВПКГ производится только при наличии заглушек на трубопроводах подвода природного газа и воды

7. Ремонтные работы должны выполняться в строгом соответствии с нормами и правилами производства работ.

8. Техническое обслуживание газовой горелки производить в соответствии с паспортом и инструкцией по обслуживанию горелки.

7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Нарушение параметра работы или неисправность	Причина неисправности	Меры по устранению неисправностей
Парение или подтекание крышек лазов гляделок, арматуры	Плохо затянуты болты. Деформирована прокладка.	Не прекращая работы подтянуть болты. В случае невозможности устранить неисправность на ходу остановить аппарат и заменить прокладку.
Парение или подтекание сварных швов	Нарушение плотности сварных швов.	Остановить аппарат и выполнить соответствующие сварочные работы
Нарушение существенное технологических параметров	Неисправна система автоматического ведения процесса.	Проверить исправность КИПиА. Установить неисправность и остановить котел. Устранить ее.
Ухудшение качества нагретой воды по содержанию O_2 и CO_2 из-за недогрева до температуры кипения	Отложение накипи на поверхности нагрева.	Произвести чистку поверхности нагрева.

8. МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ АВАРИИ

Оператор котельной обязан немедленно остановить котел в следующих случаях:

- 1) при прекращении подачи воды;
- 2) при отключении вентилятора;
- 3) при прекращении подачи природного газа;
- 4) при механических повреждениях оборудования.

Оператор котельной обязан немедленно поставить в известность о случившемся администрацию.

9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОТЛОВ ВПКГ

	Наименование	ВПКГ-0,25	ВПКГ-0,5	ВПКГ-1,0	ВПКГ-2,5	ВПКГ-4,0
1	Теплопроизводительность в режиме МВт (Гкал/час): - отопительном	0,29 (0,25)	0,58 (0,5)	1,16 (1,0)	2,9 (2,5)	4,64 (4,0)
2	Вид топлива - природный газ среднего давления, кПа	29,4				
3	Тип топки	Камерный				
4	Тип горелки (рекомендуемый) Количество	ГБЛ-0,45 1	ГБЛ-0,7 1	ГБЛ-1,2 1	ГБЛ-3,5 1	ГБЛ-5,0 1
5	Рабочее давление воды перед котлом, кгс/см ² , не более	6				
6	Рабочее давление воды в котле	Атмосферное				
7	Температура воды на выходе из котла					
8	Температура уходящих газов при температуре исходной воды тв, °С	тв + (3...8)				
9	Содержание вредных выбросов в уходящих газах, мг/м ³ : оксид углерода, не более окислы азота, не более	130 250				
10	Максимальный напор воздуха перед горелкой, КПа (кг/м2)	2,2 (220)				
11	КПД (Q _н [°]) на режиме, %: - отопительном (среднегодовой)	97,5				
12	Годовая выработка тепла в режиме теплоснабжения, МВт (Гкал)	959 (825)	1918 (1650)	3837 (3300)	9593 (8250)	15349 (13200)
13	Габаритные размеры, мм: диаметр корпуса высота	855 3150	1208 3680	1508 4780	2155 6015	3200 7230
14	Масса металлической части, кг	850	1325	3450	5060	8747

ВНИМАНИЕ!!!

**Для устойчивой и долговременной
работы Вашего котла ВПКГ
рекомендуем ежегодно после
отопительного сезона
проводить профилактические
работы по удалению накипи
и шлаков со стенок труб котла.**