

ОАО «Дорогобужкотломаш»

## КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ

теплороизводительностью 4,65(4) МВт(Гкал/ч)  
для работы на твердом топливе

## РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

А-29980 РЭ

## Содержание

Лист

1. Введение
2. Техническое описание
  - 2.1 Назначение
  - 2.2 Технические данные
  - 2.3 Состав котла
  - 2.4 Контрольно-измерительные приборы
  - 2.5 Маркировка
  - 2.6 Тара и упаковка
3. Общие указания
4. Указания мер безопасности
5. Порядок установки (монтажа)
6. Подготовка к пуску котлоагрегата
7. Пуск котлоагрегата
8. Работа котлоагрегата
9. Остановка котла
10. Правила хранения
11. Транспортирование

## 1. Введение

Настоящее руководство содержит сведения по монтажу и эксплуатации водогрейного котла теплопроизводительностью 4,65 (4) МВт(Гкал/ч) с температурой на выходе 150°С для работы на твердом топливе.

Условное обозначение котла:

КВ-Р-4,65-150, где

КВ-котел водогрейный;

Р-топка для сжигания твердого топлива на решетке, цифры после буквенного обозначения показывают теплопроизводительность в МВт и температуру воды на выходе из котла. Допускается заводское обозначение котла КВ-ТС-4-150.

Руководство включает в себя следующие разделы:

1. Введение.
2. Техническое описание.
3. Общие указания.
4. Указания мер безопасности.
5. Порядок установки (монтажа).
6. Подготовка к пуску котлоагрегата.
7. Пуск котлоагрегата.
8. Работа котлоагрегата.
9. Остановка котла.
10. Правила хранения.
11. Транспортирование.

При эксплуатации котла, кроме настоящего руководства должны дополнительно использоваться следующие нормативно-технические документы:

-«Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов», утвержденные Госгортехнадзором России 28 мая 1993 года.\*

-«Топки механические ТЧ, ТЧЗ, ТЛЗ, ТЧЗМ. Инструкция по монтажу и эксплуатации».

-«Инструкция на производство обмуровочных работ» А-22910 И.

-«Инструкция по техническому диагностированию и экспертному обследованию» А-27750 И.

-«Устройство газоимпульсной очистки. Руководство по монтажу и эксплуатации» 35.06.00.00.00 РЭ.

-«Инструкция по ремонту элементов водогрейных котлов, находящихся в процессе монтажа или эксплуатации с  $P < 25 \text{ кгс/см}^2$ » А-9570.

-«Инструкция по монтажу теплотехнического оборудования в части котлов малой и средней мощности» Гипротехмонтаж,1993 год.

## 2.Техническое описание.

### 2.1. Назначение.

2.1.1. Котел водогрейный теплопроизводительностью 4,65(4,0) МВт(Гкал/ч) предназначен для получения горячей воды давлением до  $9,125 \text{ кгс/см}^2$ , номинальной температурой  $150^\circ\text{C}$ , используемой в системах отопления вентиляции и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технических целей.

2.1.2. Котел предназначен для сжигания твердого топлива в слое. Не допускается работа котла на высокозольных высоковлажных бурых углях и отходах углеобогащения с теплотворной способностью  $Q^p_n < 2800$  ккал/кг, а также на сланцах, торфе и пр. с содержанием серы  $> 0,2 \times 10^{-3} \% \text{ кг/ккал}$ .

### 2.2 Технические данные.

Величина	Единица измерения	КВ-ТС-4-150
Теплопроизводительность	МВт (Гкал/ч)	4,65(4)
Рабочее давление	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1-1,6(10-16,3)
Температура воды на входе	°С	70
на выходе	°С	150
Расход воды	т/ч	49,5
Температура уходящих газов	°С	230
КПД котла	%	81,11
Расход топлива (Минусинский каменный уголь марки Д)	кг/ч	875
Соппротивление газового тракта	кг/м <sup>2</sup>	37,5
Гидравлическое сопротивление	кг/см <sup>2</sup>	1,03

## 2.3 Состав котла

### 2.3.1. Котел теплопроизводительностью 4 Гкал/ч.

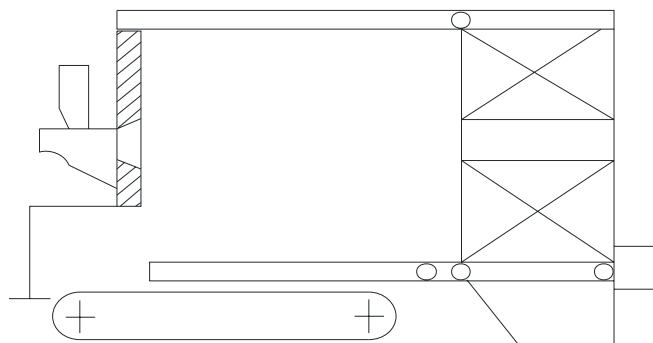


Рис.1

Топочная камера имеет горизонтальную компоновку, экранирована трубами  $\text{Ø}60 \times 3$  с шагом 64мм, входящими в коллекторы  $\text{Ø}159 \times 7$ .

Конвективная поверхность нагрева расположена в вертикальной, полностью экранированной шахте; набирается из U-образных труб  $\text{Ø}28 \times 3$  с шагом  $S_1=32$ мм;  $S_2=40$ мм.

2.3.2. Котел оборудуется механической топкой с пневмомеханическим забрасывателем ЗП-400М2 и решеткой обратного хода.

Тип топочного устройства ТЛМЗ 1,87/3,0.

2.3.3. На котлах применено устройство возврата уноса угольной мелочи острое дутье. Унос угольной мелочи собирается в двух зольных бункерах, расположенных под конвективной шахтой, откуда удаляется системой возврата уноса и сбрасывается в топку. Подача воздуха на эжектор возврата уноса осуществляется вентилятором 19ЦС63. От этих же вентиляторов осуществляется подача воздуха на острое дутье.

2.3.4. Несущий каркас у котла отсутствует. Блок котла - топочный и конвективный – имеют опоры, приваренные к нижним коллекторам.

2.3.5. Котел выполняется в облегченной обмуровке, которая крепится к экранным трубам или стоякам конвективной шахты.

Общая толщина обмуровки приблизительно 110мм.

2.3.6. Котел оборудуется устройством газоимпульсной очистки (ГИО) для удаления наружных отложений с труб конвективной поверхности нагрева.

Газоимпульсная очистка основана на сжигании газозоудушной смеси в высокотурбулентном (взрывном) режиме с определенной частотой.

#### 2.4. Контрольно-измерительные приборы.

Контрольно-измерительные приборы, оборудование автоматического регулирования, тепловой защиты и дистанционного управления должны поставляться комплекующей организацией потребителя по его заказным спецификациям.

### 2.5. Маркировка

2.5.1. Водогрейный котел должен иметь табличку по ГОСТ 12971-67 с указанием: предприятия – изготовителя; обозначения котла в соответствии с настоящим руководством; теплопроизводительности в МВт(Гкал/ч); расчетного давления в МПа (кгс/см<sup>2</sup>); заводского номера изделия; года изготовления; номинальной температуры воды на выходе (°С).

2.5.2. Элементы котла, работающие под давлением, имеют маркировку согласно Правил Госгортехнадзора РФ. Места размещения маркировки указаны в приложении настоящего руководства.

### 2.6. Упаковка

2.6.1. Арматура котла поставляется в ящиках.

2.6.2. Упаковка элементов котла производится по чертежам предприятия - изготовителя.

2.6.3. Элементы котла перед упаковкой подвергаются консервации лакокрасочными материалами и смазками для защиты их от атмосферной коррозии на период транспортирования и хранения. Срок консервации – 12 месяцев со дня отгрузки котла.

2.6.4. При упаковке деталей в ящик вкладывается упаковочный лист с указанием типа и количества деталей.

### 3. Общие указания

3.1. Котел водогрейный спроектирован таким образом, что при наличии необходимых грузоподъемных средств, поставка котла может осуществляться объемными транспортабельными блоками.

Обмуровочные и изоляционные материалы в поставку завода не входят.

3.2. При разгрузке и складировании элементов котла необходимо принять меры к сохранению их от механических повреждений и влияния атмосферных осадков.

3.3. При приемке оборудования необходимо произвести внешний осмотр и проверить его комплектность, убедиться в отсутствии повреждений. Составить акт о приемке.

3.4. Для расконсервации элементов котла необходимо нагреть законсервированные элементы до температуры 100-120°C, затем протереть бязью смоченной уайт – спиритом или бензином и просушить.

### 4. Указания мер безопасности

4.1. Котел должен быть оборудован автоматическими устройствами, отключающими тягодутьевые устройства и топливо – подающие механизмы топки в случаях:

а) повышения давления воды в выходном коллекторе котла до 1,05 расчетного давления на прочность трубопровода теплосети и собственного котла при 25кгс/см<sup>2</sup> – повышения давления до 26,25кгс/см<sup>2</sup>.

б) понижения давления воды в выходном коллекторе котла до значения, соответствующего давлению насыщения при максимальной рабочей температуре воды на выходе из котла.

в) повышения температуры воды на выходе из котла до величины на 20°C ниже температуры насыщения, соответствующей рабочему давлению воды в выходном коллекторе котла.

г) уменьшения расхода воды через котел, при котором недогрев воды до кипения на выходе из котла при максимальной нагрузке и рабочем давлении в выходном коллекторе достигает 20°C.

Определение этого расхода должно производиться по формуле:

$$G_{\min} = Q_{\max} / c[(t_s - 20) - t_{\text{вх}}] \text{ кг/ч}$$

где  $G_{\min}$  – минимально допустимый расход воды через котел, кг/ч;  
 $Q_{\max}$  – максимальная теплопроизводительность котла, ккал/ч;  
 $t_s$  – температура кипения воды при рабочем давлении на выходе из котла, °С;

$t_{\text{вх}}$  – температура воды на входе в котел, °С;

$c$  – удельная теплоемкость, ккал/кг °С;

4.2. Необходимо содержать в постоянной готовности первичные средства пожаротушения: огнетушители, ящики с песком и лопатами, пожарные краны.

Должны быть установлены постоянные места их нахождения.

4.3. Запрещается ввод в эксплуатацию котельного агрегата с незаконченными работами по его монтажу или ремонту. О готовности котлоагрегата к пуску должен быть составлен приемосдаточный акт.

## 5. Порядок установки (монтажа)

5.1. Проверить правильность расположения фундамента котла и его осей относительно здания котельной и соседнего фундамента, а также правильность высотных отметок.

Отклонение фактических размеров фундамента не должно превышать:

- а) отклонение осей от проектного положения  $\pm 10$ мм;
- б) отклонение осей закладных деталей под опоры котла  $\pm 10$ мм;
- в) разность диагональных размеров -  $\pm 20$ мм;
- г) отклонение высотных отметок -  $\pm 20$ мм;

Для выравнивания высотных отметок фундамента допускается установка подкладок, но не более 2 штук в одном пакете с последующей сваркой по периметру.

Результаты проверки занести в монтажный формуляр, прилагаемый к акту по приемке фундамента.

5.2. С учетом тепловых расширений котла (см рис.3 и 4) сдвиньте нижние плиты опор топочного блока в сторону фронта и к наружным сторонам котла, а у конвективного блока – к задней стенке и также наружным сторонам.



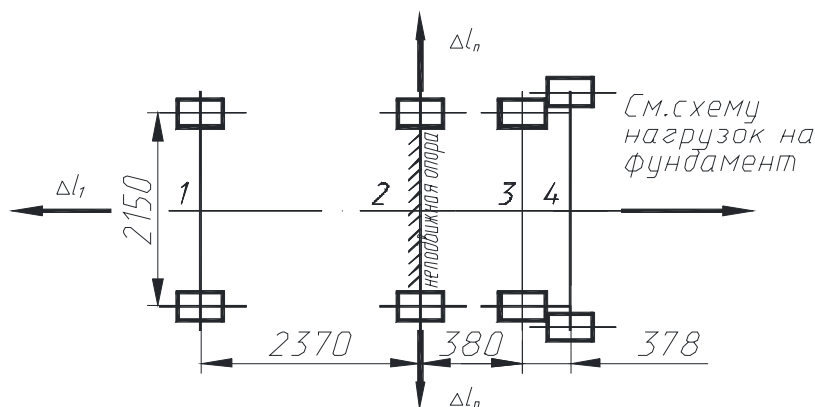


Рис.2

5.3. Затяните гайки на опорах и установите блоки на фундамент.

После установки топочного блока смонтируйте и установите короб и сопла острого дутья, и только после этого монтируйте конвективный блок.

5.4. Приварите нижние плиты к закладным деталям фундамента.

5.5. Для наблюдения за расширением котла репера установить у опоры №1 (см рис.2). Величина тепловых расширений котла:

$$\Delta l_1 = 5,7 \text{ мм}; \quad \Delta l_n = 2,5 \text{ мм}.$$

5.6. Механическую топку монтируйте после установки топочного и конвективного блоков и устройств шлакозолоудаления по инструкции завода – изготовителя топки.

Общий порядок монтажа следующий:

- а) проверьте готовность фундамента;
- б) смонтируйте опорный рольганг или направляющее устройство;
- в) смонтируйте раму топки, подведите под раму, согласно схеме теплового расширения, опорные башмаки и залейте их бетоном;
- г) смонтируйте зольный пол и устройство удаления провала;
- д) установите валы;
- е) установите топочный редуктор (привод) и залейте бетоном фундаментные болты;
- ж) соберите и обкатайте колосниковое полотно;
- з) установите предтопок и забрасыватели;
- и) смонтируйте воздухопроводы дутьевых зон и пневмомеханических забрасывателей;
- к) смонтируйте водяное охлаждение подшипников забрасывателей;

л) монтаж газоимпульсной очистки ведите в соответствии с руководством 35.06.00.00. РЭ « Устройство газоимпульсной очистки»;

м) обмуруйте предтопок и топочную камеру.

5.7. Смонтируйте золовые бункера.

5.8. Обмуровочные и изоляционные работы по котлу ведите согласно «инструкции на производство обмуровочных работ» А-22910 И.

## 6. Подготовка к пуску.

6.1. Первый пуск котла в эксплуатацию допускается производить по разрешению пусковой комиссии после полного окончания всех монтажных, строительных и предпусковых работ.

6.2. Все предусмотренные проектом контрольно – измерительные приборы, технологическая защита. Блокировка. Устройство автоматики. Дистанционного управления и сигнализации должны быть смонтированы и опробованы.

6.3. Монтажная техническая документация (акты, монтажные формуляры и пр.) должна быть составлена и соответствующим образом оформлена.

6.4. К моменту пуска котла подготовьте запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей; составьте инструкции и необходимые технологические схемы; проверьте подготовку обслуживающего персонала котельной и проверку его знаний. Время растопки должно быть известно всему персоналу котельной. Перед растопкой котла осмотрите топку, конвективную шахту, воздушный и газовый тракты в отношении их чистоты, после чего плотно закройте лазы, люки и лючки. Осмотрите снаружи обмуровку котла и убедитесь в ее исправности.

Проверьте исправность арматуры котла, обратить особое внимание на достаточность сальниковой набивки, на запас для подтяжки сальников, на состояние штоков вентилях и задвижек. Направление вращения задвижек, вентилях, кранов, клапанов и шиберов должно соответствовать стрелкам на них.

Убедитесь в легкости хода направляющих аппаратов дымососа и вентилятора, наличии указателей положения заслонок и исправности их приводов.

6.5. Проверьте исправность всех узлов топочного оборудования и готовность его к длительной работе, для чего:

а) удалите шлак и мусор с колосникового полотна и из шлаковых бункеров, а золу – из золовых бункеров и дутьевых зон;

- б) включите колосниковое полотно; убедитесь в исправности редуктора, наличии и исправности всех колосников;
- в) проверьте исправность воздушных шиберов на вводных патрубках под решетку на пневмозаборе;
- д) заправьте консистентной смазкой все прессмасленки и колпачковые масленки механизмов решетки, привода решетки, забрасывателей, и залейте масляные ванны маслом;
- е) проверьте состояние лопастей роторов забрасывателей и надежность их крепления;
- ж) проверьте состояние привода забрасывателя, шарнирных муфт;
- з) включите забрасыватели, предварительно прокрутив несколько раз вручную за шкив привода, и убедитесь в спокойной работе механизмов, правильности направления вращения роторов;
- и) проверьте состояние обмуровки, фурм, боковых сопел забрасывателей и выходных сопел возврата уноса;
- к) провентилируйте в течении 10-15 минут газоходы котла, включив дымососы.

## 7. Пуск котла

7.1. Заполните котел водой. Для этого откройте дренажные вентили, воздушники и затем задвижку на входе в котел. Воздушники закройте только после того, как из них пойдет вода.

7.2. Подключите котел к сети, для чего сначала откройте задвижки на выходе воды из котла и затем закройте дренажные линии.

7.3. Покройте поверхность решетки слоем угля толщиной 30-40мм, включив на короткое время забрасыватели или вручную.

7.4. Положите поверх слоя угля дрова и зажгите их (без пуска вентилятора с открытой поддувальной дверкой).

7.5. Расшуруйте по решетке ровным слоем древесный кокс, образовавшийся после прогорания дров; закройте дверку поддувала, включите вентилятор и дайте слабое дутье под решетку.

7.6. Включите вентилятор острого дутья и возврата уноса.

7.7. Включите забрасыватели и откройте подачу воздуха на пневмозаброс и установите небольшую подачу топлива.

Подача воздуха в пневмозаброс должна быть как можно для обеспечения нормального избытка его в топке.

7.8. По мере разгорания слоя угля на решетке и прогрева угля постепенно увеличивайте подачу топлива и воздуха, установите малую скорость движения колосникового полотна.

Давление воздуха в коробе пневмозаброса поддерживайте до 50мм вод.ст., под решеткой – 5-20 мм вод.ст., разрежение в топке – 2-3 вод.ст.

7.9. Проверьте дальность заброса топлива на решетку. Если в задней части решетки получается плохо прогорающий откос крупных кусков угля, необходимо уменьшить дальность заброса. Если передняя часть решетки покрывается топливом больше, чем задняя, то следует увеличить частоту вращения ротора.

## 8. Работа котлоагрегата.

8.1. Следите за соответствием параметров воды заданному режиму работы; не допускайте изменения их в пределах, больших указанных в п.41 настоящей инструкции.

8.2. Качество сетевой и подпиточной воды держите на уровне требований ОСТ 108.030. 47-81 и «Правил Госгортехнадзора России».

8.3. Топливо перед подачей должно проходить обязательное дробление до кусков размером 30-40 мм. Подавайте его на решетку непрерывно. Не рекомендуется регулировать подачу топлива периодическим включением забрасывателей. Это вызывает временные перегрузки или приводит к прогарам.

8.4. Подачу воздуха регулируйте в соответствии с изменением подачи топлива, изменяя величину открытия воздушных шиберов или направляющего аппарата дутьевого вентилятора.

При правильной подаче воздуха цвет пламени, если смотреть через боковые гляделки, должен быть светло – соломенным, а дым из трубы серым.

При автоматическом газоанализаторе содержание трехатомного газа в конце топки при полной нагрузке должно быть 13-14%, а за котлом (с учетом присосов) – 12-13%.

8.5. Воздушники на поворотном экране должны быть приоткрытыми.

8.6. При химической очистке внутренних поверхностей коллекторов и экранированных труб котла, моющие реагенты вводятся через штуцер, сваренный в трубопровод подвода воды в котел.

8.7. Периодически, но не реже чем через 12 месяцев, производите профилактический осмотр котла и его элементов. При этом обращайтесь особое внимание на выявление возможных трещин, отдулин, выпучин и коррозии на наружной и внутренней поверхностях стенок, нарушений плотности и прочности сварных соединений, а также повреждений обмуровки. Наиболее уязвимыми зонами в следствии не отрегулированного горения и нарушения условий эксплуатации являются:

- под котла; места установок горелок; части экранов, подвергаемых наиболее интенсивному обогреву (на уровне горелок); конвективные пучки, экранные трубы со стороны обмуровки в случае ее не плотного прилегания.

8.8. Объем контроля внутренних поверхностей коллекторов устанавливайте исходя из условий эксплуатации, и общего состояния котла при этом определяющим является соблюдение требований к питательной воде в соответствии с ОСТ 108.030.47-81 и «Правилами».

8.9. Осмотр и ремонт не надежных элементов проводите с учетом «Инструкции по ремонту элементов водогрейных котлов в процессе монтажа и эксплуатации с  $P \leq 25$  кгс/см<sup>2</sup>» А-9570.

## 9. Остановка котлоагрегата

9.1. При остановке котла на короткое время сделайте следующее:

- а) выключите подачу топлива;
- б) остановите решетку;
- в) уменьшайте постепенно подачу воздуха до полного прогара топлива и затем прекратить подачу воздуха;
- г) остановите вентилятор острого дутья и возврат уноса;
- д) приоткройте шибер за котлом и остановите дымосос;
- е) после некоторого охлаждения обмуровки выключите забрасыватели.

9.2. При остановке котла на длительное время дополнительно к выше сделанному удалите шлак с решетки после охлаждения топки и очистите шлаковый бункер.

## 10. Правила хранения.

10.1. При разгрузке и складировании изделий необходимо принять меры к сохранению их от механических повреждений.

10.2. Элементы котла должны храниться в специально отведенных местах, обеспечивающих их полную сохранность.

Если срок хранения превышает срок годности консервации, а также при нарушении консервирующих покрытий на элементах в процессе их транспортирования, разгрузки и складирования, консервация должна быть возоблена.

## 11. Транспортирование.

11.1. Элементы котла должны транспортироваться в открытом подвижном составе с соблюдением габаритов.

11.2. Погрузка и крепление элементов котла должна производиться в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов», утвержденных Министерством путей сообщения.

Место размещения маркировки коллекторов

