

ОАО «Дорогобужкотломаш»

## **КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ**

теплопроизводительностью 58,2 (50) МВт (Гкал/ч)  
для работы на твердом топливе.

**Руководство по эксплуатации.**

**А-25380 РЭ**

1992 г.

Настоящее руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации котла и проведения монтажных работ.

Включает в себя следующие разделы:

1. Техническое описание.
2. Общие указания.
3. Указание мер безопасности.
4. Порядок установки (монтаж).
5. Подготовка к работе.
6. Пуск котлоагрегата.
7. Работа котлоагрегата.
8. Остановка котлоагрегата.

Кроме настоящего руководства по эксплуатации следует руководствоваться следующими документами:

- а) «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» (Правила Госгортехнадзора РФ).
- б) «Топки механические ТЧ, ТЧЗ, ТЛЗ. Инструкция по монтажу и эксплуатации».
- в) «Инструкция по производству обмуровочных работ» А-22910 И.
- г) «Установка дробеочистительная. Руководство по эксплуатации.» А-9153 РЭ.
- д) Инструкция по техническому диагностированию А-27750 И.

## 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ.

### 1.1. Назначение и технические характеристики котла.

Водогрейный прямоточный котел типа КВ-ТС-50, теплопроизводительностью 50 Гкал/ч, предназначен для получения горячей воды с температурой до 200 °С при давлении не выше 25 кгс/см<sup>2</sup>, используемой в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей. Котел можно использовать для покрытия пиковых нагрузок на районных отопительных котельных.

Котел работает на твердом топливе, которое сжигается в слое.

Условное обозначение котла КВ-ТС-50 означает следующее:

К -котел; В –водогрейный; Т –твердотопливный; С –слоевой.

Цифра после буквенного обозначения показывает теплопроизводительность Гкал/ч.

### Технические данные.

Таблица 1.

Наименование	Ед. изм.	Числ. значение
1. Теплопроизводительность	Гкал/ч	50
2. Рабочее давление	кгс/см <sup>2</sup>	10□25
3. Температура воды: на входе - пиковый режим - основной режим на выходе	□С	110 70 150
4. Расход воды: - пиковый - основной	м <sup>3</sup> /ч	1250 625
5. Гидравлическое сопротивление	кгс/см <sup>2</sup>	1,39
6. Расход топлива (расчетный) - кузнецкий уголь - ирша –бородинский уголь	т/ч	8,8 14,9
7. Температура уходящих газов	□С	90-170
8. Коэффициент полезного действия (расчетный)	%	85,2

### 1.2. Состав котла.

1.2.1. Топочная камера горизонтальная, призматическая, выполнена из Г-образных экранных блоков. Экраны изготовлены из труб □60x3 мм с шагом S=64 мм. Верхние и нижние коллекторы экранов выполнены из труб □273x10 мм. Задний экран топки фестононирован в верхней части.

Под топочной камерой установлена механическая топка ТЧЗ 4,98/8.

1.2.2. Переходный газоход составляют две Г – образные панели и два промежуточных экрана, выполненных из труб  $\square 60 \times 3$  мм. Промежуточные экраны обеспечивают разомкнутую компоновку котла.

1.2.3. Передняя и задняя стенки конвективного газохода экранированы трубами  $\square 60 \times 3$  мм с шагом  $S=64$  мм.

Боковые стенки экранированы трубами  $\square 83 \times 3,5$  мм с шагом  $S=128$  мм, они служат одновременно коллекторами для змеевиков конвективных пакетов.

Каждый конвективный пакет набирается из V – образных змеевиков, петли которых выполнены из труб  $\square 28 \times 3$  мм.

Секции собраны в пакеты таким образом, что трубы образуют шахматный пучок с шагом  $S_1=64$  мм и  $S_2=42$  мм.

Все коллекторы конвективной шахты выполнены из труб  $\square 273 \times 10$  мм.

1.2.4. Воздухоподогреватель, расположенный в отдельном газоходе опирается на металлическую раму. Смонтирован по двухпоточной схеме из труб  $\square 40 \times 1,5$  мм с шагом  $S_1=60$  мм и  $S_2=42$  мм. Имеет два хода по воздушному тракту.

1.2.5. Фундамент котла выполнен из железобетона. К фундаменту болтами крепятся башмаки, на которые опирается металлическая рама топки. Конструкция несущей части башмаков и опорной части рамы обеспечивает возможность перемещения рамы в горизонтальной плоскости для компенсации температурных расширений. На раму опирается механическая топка и экранные панели топочной камеры.

Конвективная шахта опирается на башмаки, прикрепленные к фундаменту.

1.2.6. Система острого дутья служит для эффективного перемешивания газов в топке и работает по следующей схеме: воздух, нагнетаемый вентилятором ЗОЦС –85 по двум коробам, поступает в балку – коллектор с соплами острого дутья, расположенную на задней стенке топки. Горизонтальная ось расположения сопел лежит на высоте 1 метр от полотна решетки.

1.2.7. Система возврата уноса предназначена для возврата в топку унесённой газами мелкодисперсной фракции топлива.

Состоит из уловителя, питателя, эжекторного насоса, вентилятора и соединительных трубопроводов. Система функционирует следующим образом: пыль, унесённая из топки, улавливается установленным горизонтально между конвективной шахтой и шахтой воздухоподогревателя уловителями, захватывается через шлюзовый питатель воздушным потоком и транспортируется в топку. Воздух нагнетается отдельным вентилятором.

1.2.8. Котел оборудован дробеструйной очисткой конвективной поверхности нагрева, устройство которой подробно описано в руководстве по эксплуатации «Установка дробеочистительная» А-9153 РЭ.

1.2.9. Котлы комплектуются устройством отбора пара и воды. Место отбора указано в чертеже общего вида.

### **1.3. Маркировка.**

1.3.1. 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).

1.3.2. Элементы котла, работающие под давлением, имеют маркировку согласно Правил Госгортехнадзора РФ. Места размещения маркировки указаны в Приложении 2 настоящего руководства.

## **2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.**

2.1. Трубная часть котла поставляется предприятием – изготовителем транспортабельными блоками. Остальная часть оборудования поставляется связками или отдельными деталями в соответствующей упаковке.

Обмуровочные и изоляционные материалы в поставку завода не входят.

2.2. При загрузке и складировании элементов котла необходимо принять меры по предохранению их от механических повреждений и влияния атмосферных осадков.

2.3. При приемке оборудования необходимо произвести внешний осмотр, чтобы убедиться в отсутствии повреждений и проверить комплектность.

2.4. Готовые изделия отправляются законсервированными и окрашенными. Окраска и консервация предохраняют изделие от коррозии в течение полугода (шести месяцев). При нарушении окраски и консервирующих покрытий, а также при длительном хранении, превышающем шесть месяцев, окраска и консервация элементов должны быть восстановлены.

Окраска производится лаком БТ –577 ГОСТ 5631 –70. Консервация производится консистентными смазками ПВК ГОСТ 19537-74.

2.5. Расконсервация должна производиться с помощью нагрева элементов до температуры 100 - 120°С с последующей протиркой уайт –спиритом или бензином, промывкой горячей водой, сушкой.

## **3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.**

3.1. Котел должен быть снабжен автоматическими устройствами, отключающими тягодутьевые вентиляторы и подачу топлива в случаях:

а) повышения давления воды в выходном коллекторе до 1,05 расчётного;  
б) понижения давления воды в выходном коллекторе до значения, соответствующего давлению насыщения при максимальной рабочей температуре на выходе из котла;

в) повышения температуры воды на выходе из котла до величины на 20 °С 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 °С. Минимально допустимый расход определяется по формуле:

$$G_{\min} = \frac{Q_{\max}}{C \cdot [(t_s - 20) - t_{\text{ex}}]} \text{ кг/ч,}$$

где:  $G_{\min}$  - минимальный допускаемый 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.

$C$  - удельная теплоемкость, [ккал/(кгс · °С)]

$t_{\text{ex}}$  - температура воды на входе в котел, °С.

При этом, во избежание закипания воды, средняя скорость ее отдельных участков, обогреваемых излучением, должно быть не менее 1 м/сек.

3.2. Необходимо содержать в постоянной готовности первичные средства пожаротушения: огнетушители, ящики с песком, лопаты, пожарные краны. Должны быть установлены постоянные места их нахождения.

3.3. Запрещается эксплуатировать котел с монтажными недоделками. О готовности котла к эксплуатации должен быть составлен приемосдаточный акт.

3.4. При осмотре котла через гляделку необходимо пользоваться средствами защиты и безопасности (очки, щитки и т.д.)

#### 4. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.

4.1. Проверьте правильность расположения фундамента и его осей относительно здания котельной и соседнего фундамента, а также правильность высотных отметок.

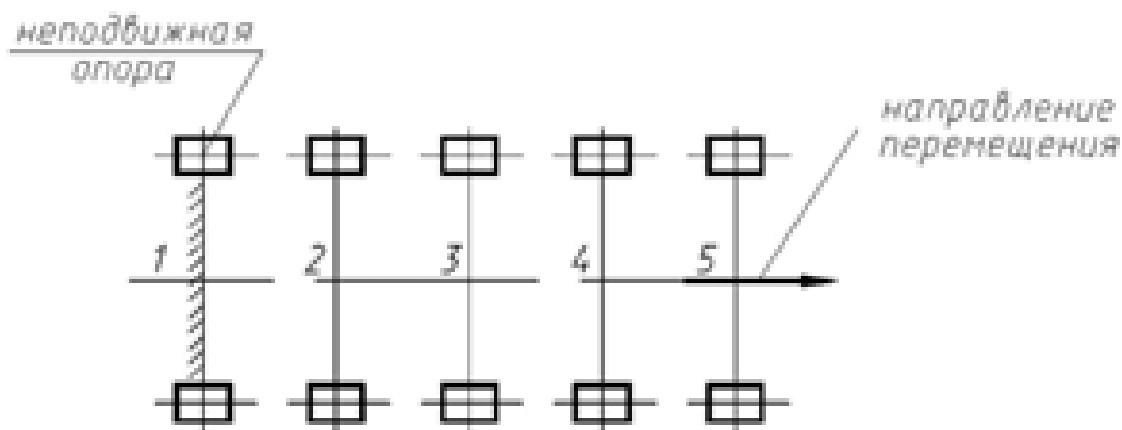
Отклонения фактических размеров фундамента не должны превышать:

а) отклонение осей закладных деталей под опоры котла ± 10 мм;

- б) отклонение осей от проектного положения  $\pm 10$  мм;
- в) разность диагональных размеров  $\pm 20$  мм;
- г) отклонение высотных отметок  $\pm 20$  мм.

Результаты проверки запишите в монтажный формуляр, приложенный к акту по приемке фундамента.

4.2. Смонтируйте раму топки. При этом необходимо опоры (башмаки) сдвинуть в сторону конвективной части и наружу, тем самым, обеспечив возможность перемещения рамы от тепловых расширений.



4.3. Смонтируйте механическую топку, руководствуясь инструкцией предприятия – изготовителя.

4.4. Смонтируйте воздуховоды.

4.5. Смонтируйте топочный блок:

- а) установите блоки Б-1, Б-7;
- б) установите фронтальные экраны Ф-1, Ф-2;
- в) установите остальные боковые экраны Б-2, Б-3, Б-2, Б-3, Б-4, Б-8;
- г) смонтируйте панели Ф-3, Ф-4;
- д) смонтируйте соединительные трубопроводы.

4.6. Смонтируйте блоки П-1, П-2 и соедините их с Ф-3, Ф-4 трубопроводами.

4.7. Смонтируйте золовые бункеры под конвективной шахтой и воздухоподогревателем.

4.8. Смонтируйте золоуловители и переходные колена.

4.9. Смонтируйте систему острого дутья и возврата – уноса.

4.10. Смонтируйте боковые панели Б-5, Б-9.

4.11. Установите блоки Б-6, Б-9.

4.12. Смонтируйте конвективный блок.

4.13. Смонтируйте задние панели З-1, З-2.

4.14. Смонтируйте воздухоподогреватель.

4.15. Смонтируйте бункеры дробеочистительной установки, течку дробы, питатель.

4.16. Обмуровочные и изоляционные работы по котлу проводите согласно «Инструкции по производству обмуровочных работ» А-22910 И.

4.17. Смонтируйте площадки и лестницы. При этом допускаются следующие отклонения:

а) по высоте отметки  $\pm 10$  мм;

б) вылет лестницы  $\pm 5$  мм;

в) стрела прогиба лестницы не должна превышать 2 мм на 1 п.м. и не более 5 мм на всю длину;

г) отклонение плоскости ступенек от горизонтали не более 3 мм.

4.18. Смонтируйте транспортирующую трубу и эжектор системы дробеочистки.

4.19. Смонтируйте дренажные и воздушные трубопроводы.

4.20. При необходимости срезать детали упаковки и транспортировки.

Контроль мест срезы провести при гидроиспытаниях.

## **5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.**

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

5.2. Все предусмотренные проектом контрольно –измерительные приборы, технологическая защита, блокировка, автоматика, дистанционное управление и сигнализация должны быть смонтированы и опробованы.

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

5.4. К моменту пуска котла подготовьте запасы топлива, материалов, инструмента и запасных частей; составьте инструкции и необходимые технологические схемы; проведите подготовку обслуживающего персонала котельной и проверку его знаний. Время растопки котла должно быть известно всему персоналу котельной. Перед растопкой проведите осмотр котла, после чего закройте лазы, люки и лючки. Проверьте исправность арматуры котла, обратив особое внимание на достаточность сальниковой набивки, запас для подтяжки сальников на состояние штоков вентиля и задвижек. Направление движения рукоятки вентиля, задвижек, шиберов должно соответствовать направлению стрелки на них. Убедитесь в легкости хода направляющих аппаратов вентилятора



и дымососа, наличии указателя положения заслонок и исправности их приводов. Предохранительные клапаны отрегулируйте согласно Приложения.

5.5. 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, и золу из золовых бункеров дутьевых зон;

б) включите колосниковое полотно, убедитесь в исправности редуктора, наличии и исправности всех колосников;

в) убедитесь в исправности шиберов на вводных патрубках под решетку и на пневмозаборе;

г) проверьте исправность линии водопровода охлаждения подшипников, забрасывателя;

д) заправьте консистентной смазкой все пресс – масленки и колпачковые масленки механизмов, решетки привода, решетки забрасывателей и залейте масляные ванны маслом;

е) проверьте состояние лопастей роторов забрасывательных муфт;

з) включите забрасыватели предварительно провернув 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 течение 10 – 15 минут газоходы котла, включив дымососы.

## **6. ПУСК КОТЛА.**

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

6.2. Подключите котел к сети, для чего откройте задвижку на выходе из котла и закройте дренажные вентили.

6.3. Покройте колосниковую решетку слоем угля 30 –40 мм, включив на короткое время забрасыватели или вручную.

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

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

6.6. Включите вентиляторы острого дутья и возврата уноса.

6.7. Включите забрасыватели и откройте подачу воздуха на пневмозаброс и установите небольшую подачу топлива. Подача воздуха в пневмозаброс должна быть как можно меньше для обеспечения нормального избытка его в топке.

6.8. По мере разгорания слоя угля на решетке увеличивайте подачу топлива и воздуха, установите малую скорость движения колосникового полотна. Давление воздуха в коробе пневмозаброса поддерживайте 50 мм вод. ст., под решеткой –5-20 мм вод. ст., разрежение в топке 2-3 мм вод. ст.

6.9. Равномерность покрытия решетки топливом достигается регулировкой дальности заброса топлива (частотой вращения ротора забрасывателя).

## **7. РАБОТА КОТЛОАГРЕГАТА.**

7.1. Следите за соответствием параметров воды по заданному режиму работы, не допускайте изменения их в пределах, указанных в настоящем руководстве.

7.2. Качество сетевой подпиточной воды держите на уровне требований ОСТ 24.03047 –75.

7.3. Топливо перед подачей должно проходить обязательное дробление до кусков размером 30 –40 мм. Подавайте его на решетку непрерывно. Не рекомендуется регулировать подачу топлива периодическим выключением забрасывателей. Это вызовет временные перегрузки или приведет к прогарам.

7.4. Подачу воздуха регулируйте в соответствии с подачей топлива, изменяя величину открытия воздушных шиберов или направляющего аппарата дутьевого вентилятора. При оптимальной подаче воздуха цвет пламени, если смотреть через боковые гляделки, должен быть светлосоломенным, а дым из трубы –серым.

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

7.5. Периодически, но не реже, чем через 12 месяцев, производите профилактический осмотр котла и его элементов. При этом обращайтесь особое внимание на выявление возможных трещин, отдушин, выпучин и коррозии на наружной и внутренней поверхности стенок, нарушений плотности и прочности сварных соединений, а также повреждений обмуровки.

7.6. Осмотр внутренних поверхностей коллекторов и экранных труб производится в соответствии с Инструкцией по техническому диагностированию А-27750 И.

7.7. Обнаруженные дефекты необходимо устранять с учетом Инструкции по ремонту элементов водогрейных котлов в процессе монтажа и эксплуатации  $P \leq 25$  кгс/см<sup>2</sup> А-9570 И.

7.8. При химической очистке внутренних поверхностей коллекторов и экранных труб котла моющие реагенты вводите через штуцер, сваренный в трубопровод подвода воды в котел.

## **8. ОСТАНОВКА КОТЛА.**

8.1. 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 прекратите подачу воздуха.
- г) остановите вентилятор острого дутья и возврата уноса;
- д) прикройте шибер за котлом и остановите дымосос;
- е) после некоторого охлаждения обмуровки выключите забрасыватели.

8.2. При остановке котла на длительное время дополнительно удалите шлак с решетки после охлаждения топки и очистите шлаковый бункер.

## ПРИЛОЖЕНИЕ.

### РЕГУЛИРОВКА ПРУЖИННЫХ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ ТИПА ППК.

Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на начало открытия при давлении 1,08 расчетного давления. т.е на  $27 \text{ кгс/см}^2$  при расчетном давлении  $25 \text{ кгс/см}^2$  и  $17,3 \text{ кгс/см}^2$  при расчетном давлении  $16 \text{ кгс/см}^2$ .

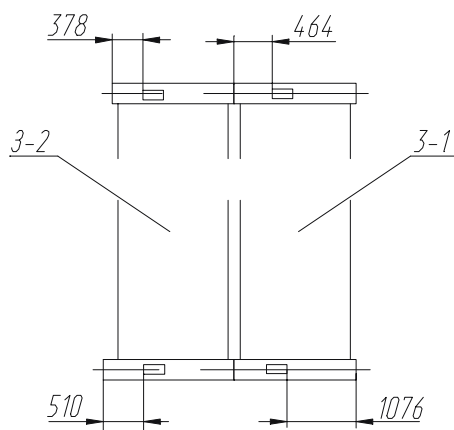
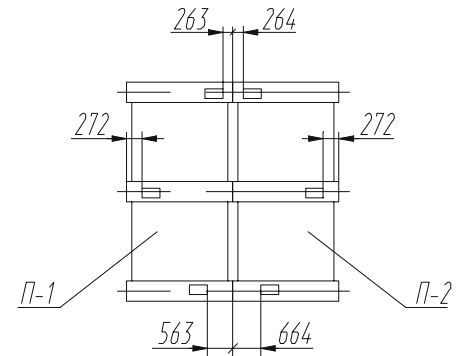
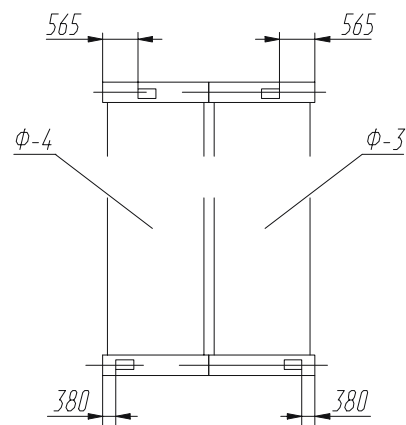
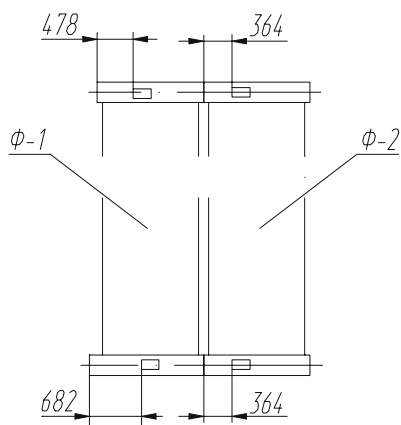
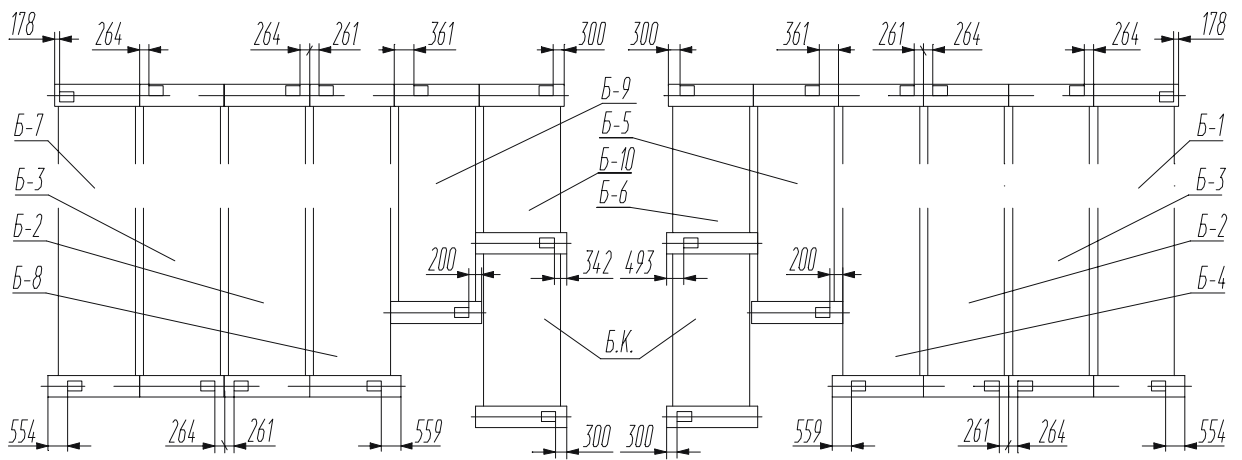
Общий порядок регулировки следующий:

- а) проверить соответствие пружины установленному давлению;
- б) повысить давление за котлом до величины, при которой должен срабатывать клапан;
- в) вращая регулировочные втулки, установить момент срабатывания (открытия) клапана, после чего клапан принудительно закрыть, регулировочные устройства зафиксировать;
- г) произвести настройку второго клапана, предварительно заклинив уже настроенный;
- д) снизить давление до номинального и освободить клапан от заклинивания;
- е) повысить давление за котлом до величины срабатывания и проверить открытие клапанов;
- ж) снизить давление до номинального значения и проверить их закрытие;
- з) клапаны опломбировать и сделать соответствующую запись в журнале.

Регулировка клапанов должна производиться при остановке котла на плановый ремонт и в период эксплуатации не реже одного раза в год.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ КВ-Р-58,2 –150



Места размещения маркировки коллекторов.