



# КВР/КВМ

ГК БКЗЭ - ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ

# **ИНСТРУКЦИЯ по эксплуатации**

КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ СЕРИЙ КВР/КВМ

Введение	3
Назначение	4
Технические данные	4
Упаковка, транспортировка и хранение	5
Указания мер безопасности	5
Устройство и работа котла	7
Арматура, контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности	8
Установка и монтаж котла	9
Техническое освидетельствование и эксплуатация	11
Характеристики качества воды	13
Пуск котла	13
Обслуживание водогрейного котла при нормальной работе	15
Аварийная остановка котла	20
Нормальная остановка с охлаждением котла	21
Техническое обслуживание	21
Уход за поверхностями нагрева	23
Ремонт котла	24
Проверка состояния элементов котла	26
Возможные неисправности, их причины и способы устранения	27

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция по монтажу и эксплуатации предназначена для ознакомления с устройством котла, техническими данными, с правилами монтажа и эксплуатации и применяется совместно с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388К (115°С)» и «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Пусконаладочные работы необходимо выполнять специализированной организацией при соблюдении «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Порядок проведения демонтажа и ремонта котла данной инструкцией не предусматривается. Указанные работы проводятся в соответствии с планом работ, составленным организацией, выполняющей демонтаж или ремонт, исходя из конкретных условий и характера выполняемых работ с соблюдением общих «Правил техники безопасности».

В процессе производства в конструкцию котла могут быть внесены изменения и усовершенствования, не ухудшающие технические характеристики и не изменяющие порядок действия обслуживающего персонала без отражения в настоящей инструкции.

Описание устройства и эксплуатации комплектующих изделий приведены в соответствующих эксплуатационных документах.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Водогрейный котел предназначен для систем теплоснабжения. Область применения - производственно-отопительные котельные.

Котел работает с принудительной циркуляцией воды при рабочем давлении до 0,6 МПа (6,0 кгс/см<sup>2</sup>) и температурой нагрева воды до 115°С.

Котел предназначен для сжигания каменного и бурого угля, возможно использование дров.

Котел соответствует техническим условиям ТУ 4931-001-31490891-2015.

Срок службы не менее 10 лет при условии соблюдения требований «Инструкции по монтажу и эксплуатации» и качества подпиточной воды согласно СНиП II-35-76 «Нормы проектирования. Котельные установки».

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Котел водогрейный КВр имеет следующие технические данные:

Таблица 1

Наименование	Ед. изм.	Значение
Теплопроизводительность	МВт (Гкал/ч)	
КПД	%	80
Рабочее давление	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,6 (6,0)
Температурный режим теплоносителя	°С	70-95
Топливо расчетное	Каменный уголь Q=6360 ккал/кг	
Расчет расходного топлива, не более	кг/ч	
Отапливаемая площадь*	м <sup>2</sup>	
Гидравлическое сопротивление **	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,07(0,7)
Номинальный расход воды через котел**	м <sup>3</sup> /ч	
Габаритные размеры, LxVxH	мм	
Масса котла	кг	
Срок службы	лет	10

\* При высоте потолков помещения 3,0м.

\*\* При перепаде температур 25 °С

### УПАКОВКА, ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Котел поставляется без упаковки. Комплектующие к котлу поставляются уложенными в котел, упакованными в ящики или без упаковки.

Котлы необходимо хранить под навесами или в неотапливаемых помещениях. Перед постановкой котла на хранение необходимо выполнить следующие операции:

- слить воду из котла, осушить внутренние полости;
- отсоединить котел от трубопроводов котельной;

- снять контрольно-измерительные приборы, датчики;
- провести временную антикоррозионную защиту внутренних полостей;
- установить заглушки на входной и выходной патрубки воды;
- установить заглушку на фланец газохода.
- хранение комплектующих изделий котла согласно их эксплуатационным документам.

Транспортирование котла допускается всеми видами транспорта в соответствии с «Правилами перевозки грузов», действующих на данном виде транспорта.

Погрузка котла на транспортное средство должна производиться крановыми средствами соответствующей грузоподъемности, строповку производить за 4 грузовые петли котла.

## УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

**ВНИМАНИЕ!** Перед пуском котла в работу необходимо обязательно изучить поставляемую с котлом техническую документацию:

- настоящее руководство по эксплуатации котла
- паспорт котла;
- прилагаемые чертежи котла;
- эксплуатационную документацию комплектующих изделий,

а так же дополнительно использовать следующую техническую документацию:

- «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок и паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой нагрева воды не выше 388 К (115 °С)» (далее по тексту «Правила»);
- ПБ-10-573-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды»;
- ВСН 217 "Подготовка и организация строительно-монтажных работ при сооружении котельных";
- СНиП II 35-76 "Котельные установки"
- РД 10-319-99"Типовая инструкция по безопасному ведению работ для персонала котельной"- (далее по тексту "Инструкция");
- ППБ-01 "Правила пожарной безопасности в РФ".

Обслуживание котла должно производиться лицами не моложе 18 лет, прошедшими медицинское обследование и соответствующее обучение, имеющие удостоверение на право обслуживания котла.

Рабочие, специалисты, занятые на обслуживании котельной должны соблюдать требования инструкции по охране труда утвержденной начальником котельной.

Обслуживающий персонал обязан знать последовательность операций при аварийном останове котла и порядок доклада об этом администрации предприятия.

Котел должен быть немедленно остановлен оператором в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, и в частности:

- при неисправности одного из двух предохранительных клапанов;
- при обнаружении трещин, течи в сварных швах элементов котла;
- при нагреве докрасна элементов котла;
- при возникновении пожара в котельной;
- при несрабатывании системы автоматики в аварийных ситуациях;
- при резком падении давления воды перед котлом;
- при повышении температуры и давления воды на выходе из котла сверх значений, установленных эксплуатационными документами.

Возможные причины и порядок аварийной остановки котла должны быть указаны в производственной инструкции. Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

- применять для растопки котла легковоспламеняющиеся вещества (керосин, бензин и др.);
- оставлять работающий котел без надзора;
- работа котла с неисправными или не отрегулированными предохранительными клапанами;
- применять для открытия и закрытия арматуры молотки и другие ударные инструменты; устанавливать заглушки под предохранительные клапаны;
- заливать горящее топливо водой в топке котла; работа котла с системой не полностью заполненной водой;
- эксплуатация котла по истечении его срока службы без согласования и разрешения завода-изготовителя.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОТЛА

Котел водогрейный представляет собой сварную конструкцию из трубной системы с топочными и конвективными поверхностями нагрева.

Поверхности нагрева котлов могут быть изготовлены из труб различного диаметра.

Котел имеет:

- газоплотность;
- тепловую изоляцию;
- наружную обшивку из стального тонколистового кровельного проката с порошковым полимерным покрытием эпоксидно-полимерной краской;
- загрузочную дверцу с глазком для наблюдения за процессом горения (возможна установка дополнительной дверцы);
- лючки для осмотра и очистки труб конвективного пучка от золосажистых отложений;
- резьбы для выпуска воздуха;
- резьбы для дренажа и слива воды;

Подвод воды в котел осуществляется через коллектор входной, отвод воды в систему производится через коллектор выходной. Отвод газов производится через фланец газохода.

Котлы оснащают топкой с ручной периодической подачей топлива на колосниковую решётку (чугунные колосники или охлаждаемая уголковая решетка, или охлаждаемая уголковая решетка в сборе с колосниками форсированного горения – в зависимости от исполнения котла).

Топочное устройство с ручной подачей топлива представляет собой сварную рамную конструкцию с колосниковой решеткой и (или) с опрокидывающимися колосниками, имеет лючки для обслуживания – осмотра и удаления золы. Колосниковая решетка поддерживает сжигаемое топливо и одновременно служит для распределения воздуха, поступающего через неё в слой топлива.

Подача топлива на колосниковую решетку, шурование и сброс шлака осуществляется кочегаром вручную.

Характерными особенностями тепловой работы топки с ручным обслуживанием являются периодическая подача топлива и в связи с этим цикличность процесса горения.

Периодическая загрузка топлива на решетку определяет ряд существенных принципиальных недостатков такой топки, одним из которых является чередование по времени фаз горения топлива.

Воздух для процесса горения топлива подается под колосниковую решетку от вентилятора. Подачу воздуха уменьшают при снижении нагрузки и увеличивают для повышения теплопроизводительности.

Образующиеся при сгорании угля газы последовательно нагревают топочные, а затем конвективные панели котла и поступают в газоход.

Движение воды в котле в зависимости от модификации может быть организовано как однопоточным, так и в два потока. Номинальный условный проход впускного и выпускного коллектора зависит от мощности котла.

### **АРМАТУРА, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Для управления работой котла, обеспечения расчетных режимов работы и безопасных условий эксплуатации котел должен быть оснащен необходимой предохранительной, запорной арматурой, контрольно-измерительными приборами (термометры и манометры для замеров температуры и давления воды на входе и выходе из котла) и автоматикой безопасности.

Запорная арматура служит для отвода воды из котла в тепловую сеть, подвода обратной воды в котел и обеспечивает полное отключение котла от системы, снизу блока — для слива воды из котла, для периодической продувки и удаления шлама, сверху блока для - удаления воздуха.

Приборы безопасности (автоматика) котла с ручной подачей топлива в топку должны обеспечивать отключение вентилятора, при достижении предельных значений температуры и давление воды на выходе из котла.

## УСТАНОВКА И МОНТАЖ КОТЛА

Размещение и установка котла и вспомогательного оборудования выполняется в соответствии с требованиями СНиП II-35-76 «Котельные установки», ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.010 и «Правил».

Установку котла производить на заранее выполненную бетонную подготовку. Котел установить горизонтально по уровню. Лючки прочистки проложить асбокартоном или асбошнуром.

Арматуру перед установкой проверить на плотность и прочность гидравлическим давлением, не менее 0,9 МПа (9 кгс/см<sup>2</sup>).

Котел промыть путем заполнения его водой до воздушного вентиля и спустить воду в канализацию через спускные краны.

Смонтированный котел наполнить водой, открыв задвижку на вводе и вентиля выпуска воздуха. Наполнять котел до тех пор, пока из воздушных вентилях не появится вода. После этого вентиля выпуска воздуха закрыть и открыть задвижку на выходе, соединив котел с системой отопления.

При рабочем статическом давлении системы тщательно осмотреть котел и всю арматуру, обнаруженные неплотности устранить.

Котел в собранном виде, после монтажа на месте установки, должен быть принят заказчиком, при этом составляется акт приемки котла.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

Требования по эксплуатации трубопроводов горячей воды, топочного устройства, системы автоматики и другого котельно-вспомогательного оборудования содержатся в соответствующих правилах и инструкциях, разработанных предприятиями-изготовителями этого оборудования.

На основании настоящего руководства, инструкций предприятий-изготовителей котельно-вспомогательного оборудования и «Инструкции» с учетом местных условий эксплуатации, должна быть разработана и утверждена главным инженером предприятия-владельца производственная инструкция.

Производственная инструкция по обслуживанию котлов с приложением оперативной схемы трубопроводов котельной должна быть вывешена на рабочем месте и выдана на руки персоналу котельной.

Администрация предприятия-владельца несет ответственность за безопасные условия работы путем организации обслуживания, ремонта и надзора в полном соответствии с требованиями «Правил» и «Инструкции».

Администрация предприятия обязана назначить одного из руководящих работников ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла приказом по предприятию с записью номера и даты приказа в паспорт котла.

К обслуживанию котла могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания котлов.

Обслуживание действующего оборудования предусматривает выполнение операций по осмотру, контролю, смазке и регулировке узлов, не требующих вывода в текущий ремонт, в том числе:

- осмотр котла и вспомогательного оборудования для своевременного выявления дефектов;

- смазку трущихся деталей, осмотр и проверку механизмов управления;

а так же следующий контроль:

- исправности манометров, предохранительных клапанов, кранов спуска воздуха, топочных механизмов, периодической продувки, сетевых насосов;

- состояния арматуры, контрольно-измерительных приборов;

- температуры воды на входе и выходе из котла;

- горения в топке;

- качества сетевой воды;

- водно-химического режима;

- шлакования, присосов, пылений, утечек воды

- состояния котлов и вспомогательного оборудования, находящегося в резерве.

Результаты осмотров заносятся в ремонтный журнал для составления дефектной ведомости котла.

Котел должен подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически - в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - досрочно.

Техническое освидетельствование котла должно проводить лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котла и назначенное администрацией предприятия.

Техническое освидетельствование котла состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания.

Проводится техническое освидетельствование котла в следующие сроки:

- наружный и внутренний осмотры - после каждой очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов котла, но не реже, чем через 12 месяцев;
- гидравлическое испытание рабочим давлением - каждый раз после очистки внутренних поверхностей или ремонта элементов котла;
- гидравлическое испытание пробным давлением - не реже одного раза в два года.

Досрочное (внеочередное) техническое освидетельствование котла должно выполняться в случаях, если:

- котел находился в бездействии более года;
- котел был демонтирован и установлен на другом месте;
- произведено выправление выпучин или вмятин, а также ремонт с применением сварки основных элементов котла.
- замена одновременно более половины экранных или кипяточных труб.

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

Качество воды влияет на срок службы всей отопительной системы. Водоподготовка предотвращает повреждение котла, вызываемое коррозией и накипеобразованием. Нельзя допускать интенсивного роста отложений котельной накипи (образуемой, например, карбонатом кальция) на поверхностях нагрева.

Качество сетевой и подпиточной воды должно соответствовать требованиям РД.24.031.120-91.

## ПУСК КОТЛА

**ВНИМАНИЕ!** Первый пуск котла в эксплуатацию должен выполняться специализированной организацией, имеющей лицензию (разрешение) на право выполнения данных работ.

Возможность пуска котла в эксплуатацию определяют на основании положительных результатов первичного освидетельствования, которое определяет соответствие изделия требованиям документации, «Правил» и правильность подключения к системе.

**ВНИМАНИЕ!** Результаты освидетельствования и заключение о возможности работы котла с указанием разрешенных параметров (давление, температура) и срока следующего освидетельствования должны быть записаны в паспорте котла.

Параметры настройки работы котла с отопительной системой должны быть указаны в режимных картах, выданных организацией, проводившей пусконаладочные работы и первый пуск котла.

Подготовку котла к пуску, пуск котла после проверки готовности производится по письменному распоряжению ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию или лица, его заменяющего.

Перед растопкой котла необходимо:

- убедиться, что котел полностью заполнен водой и проверить, держится ли уровень воды в котле, нет ли утечек ее через люки, фланцы и арматуру;
- поставить всю запорную арматуру в рабочее положение;
- после включения котла в отопительную систему последнюю подпитывать водой до тех пор, пока давление в системе не поднимется до значения, указанного в режимной карте
- убедиться, что газоходы свободны (в них нет посторонних предметов);
- проверить отсутствие заглушек, колпачков на предохранительных клапанах, питательной и спускной линиях;

- проверить исправность действия предохранительных клапанов, кранов спуска воздуха (воздухоотводчиков), манометров, термометров, арматуры, вентилятора, дымососа, циркуляционного и сетевого насосов;
- проверить включение автоматики безопасности и аппаратуры автоматического управления;
- проверить исправность контрольно-измерительных приборов, арматуры, гарнитуры питательных приборов, дымососов и вентилятора, дымовой заслонки, а также наличие естественной тяги;
- проверить исправность топочных устройств, обращая особое внимание на запорные и регулирующие органы подачи воздуха;
- проверить состояние колосникового полотна;

Топка и газоходы перед пуском котла в работу должны быть провентилированы. Время вентиляции определяется программой запуска (розжига).

При растопке котла полностью открыть дверку поддувала и на колосниковую решетку топки набросать сухие дрова и поджечь при естественной тяге, на горящие дрова засыпается слой сухого просеянного угля (размер куска 30-40мм).

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** применять для растопки котла легковоспламеняющиеся вещества (керосин, бензин и др.).

После разгорания угля расшуровать его скребком, загрузить новую порцию угля и включить вентилятор, подающий воздух под колосниковую решетку. Дутье увеличивать постепенно, медленно открывая заслонку на дутьевом коробе. Постепенно усилить тягу, поднимая шиберы за котлом.

Загрузить топливо, увеличить дутье и поддерживать давление и температуру соответственно тепловой нагрузке котла.

Топливо должно разгораться равномерно по всей поверхности топки, толщина слоя топлива должна быть одинаковой.

**ВНИМАНИЕ!** Загрузку и шуровку слоя угля и сброс шлака производить при отключенном дутьевом вентиляторе.

Оптимальные условия горения достигаются регулярной порционной загрузкой топлива, регулярной шуровкой горящего слоя угля и регулярной

В период разогрева котла из холодного состояния (также и при повторном вводе в эксплуатацию после проведения работ по техническому обслуживанию и очистке) подача тепла потребителям должна быть временно прервана, что позволит как можно быстрее вывести режим работы котла из температурной области конденсации водяных паров на поверхностях нагрева.

Процесс горения необходимо вести так, чтобы топливо полностью прогорало. При необходимости производить ручную шуровку угля.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЛА**

Содержать котельную установку в порядке, чистоте и свободной от посторонних предметов.

Без соответствующего разрешения не допускать в котельную посторонних людей.

До тех пор, пока в топке имеется огонь, не оставлять котел (хотя бы на короткое время) без надзора.

### **Обслуживание топки водогрейного котла при нормальной работе**

Для обеспечения нормальной работы водогрейного котла поддерживать постоянную температуру воды на выходе из котла и постоянное рабочее давление воды.

Температура воды на выходящей линии котла поддерживается в соответствии с отопительным графиком.

После начальной растопки топливо в топку загружать через равные промежутки времени, не реже чем через 10-15 минут. Крупность (фракция) загружаемого топлива должна быть не более 100 мм.

Интенсивность горения топлива в топке регулируется количеством вдуваемого воздуха, который в свою очередь регулируется соответствующим открыванием заслонки за котлом и заслонкой в дутьевом канале.

Во время работы котла следует следить за полным сгоранием топлива.

Тягонапоромер должен показывать величину разрежения в топке не более 100 Па (10 мм вод.ст.).

При чрезмерном повышении температуры выходящей воды, в водогрейном котле уменьшить форсирование, для чего прикрыть заслонку на дутьевом коробе и шибере за котлом, число и размеры загрузок топлива уменьшить. При понижении температуры воды заслонку за котлом открыть, число и размеры загрузок увеличить.

Решетку топки очищать от шлака через 4-7 часов в зависимости от сорта топлива и загрузки котла. Очищать поддувало по мере накопления золы и провала.

За час до начала чистки решетки перевести работу топки на крупный уголь, создав слой жара из крупных кусков угля. Чистку топки производить при выключенном дутье. Перед чисткой решетки дать прогореть топливу, оставив необходимое количество горящего топлива для растопки котла после чистки решетки.

Решетку котла очищать следующим образом: лежащий на шлаке угольный жар сгрести к задней стенке топки, подрезать шлак на освобожденной от топлива решетке и выгрести его через загрузочную дверку, затем угольный жар перевалить на очищенную поверхность решетки подрезать шлак задней части и выгрести через загрузочную дверку.

По окончании чистки решетки угольный жар разровнять и забросать ровным слоем свежего топлива. Очистить поддувало от провала. Закрыть поддувальную дверку, немного приоткрыть заслонку воздушного дутья.

В первый час работы котла (после ее чистки) нельзя давать сильное дутье, т.е. форсировать. Усилить дутье можно только после образования небольшой шлаковой подушки.

Загружать топливо и очищать решетку следует быстро, открывая дверку на возможно короткое время. Во время чистки запрещается сильно ударять по полотну и стенкам топки.

При сжигании угля каждую новую порцию забрасывают равномерно по всей решетке. Неровные слои топлива разравнивают пополнением из свежего топлива, но не путем разравнивания слоя шуровкой. Толщина горящего топлива, исключая слой шлака в топке, зависит от размеров кусков угля и колеблется для мелкого угля от 50 до 100 мм, для крупного угля от 100 до 200 мм.

Основными причинами аварий с котлами являются взрывы газов в топках и

**16** газоходах котла, а также взрывы котла припуске воды и недостаточной подпитке.

### **Во избежание взрыва котла:**

Перед растопкой котла даже после кратковременной остановки необходимо провентилировать топку в течение не менее 10 минут путем включения дымососа и вентилятора.

**ВНИМАНИЕ! Уменьшение тяги за котлом в сочетании с чрезмерным забросом угля приводит к образованию взрывоопасного газа, воспламенение которого может привести к травмам обслуживающего персонала.**

Не допускать загрузку котла свежим топливом слоем более 200 мм. Топливо должно быть распределено равномерно по всей площади колосниковой решетки. При взрыве топлива в топке и газоходах, что можно определить по выбросу дыма и пламени из дверок, немедленно отключить вентилятор и дымосос, открыть загрузочную дверку и дверцу зольника, дать остыть котлу за счет естественной тяги, после чего начать розжиг котла.

Не допускать упуска воды. В случае упуска воды остановить котел путем выключения дымососа, выгрести из топки несгоревшее топливо и залить его водой. Категорически запрещается заливать топливо водой в топке котла. Охладить котел до температуры 60°C, произвести подпитку котла и растопить его согласно инструкции.

Обслуживание котла производить в спецодежде и защитных рукавицах.

Содержать в исправном состоянии электрооборудование. Заземление должно быть выполнено согласно ПУЭ.

Во время дежурства персонал котельной должен следить за исправностью котла и всего оборудования котельной и строго соблюдать установленный режим работы котла.

Необходимо осуществлять систематическое наблюдение за состоянием уплотнений и заглушек, подтягивая их по мере надобности.

Выявляемые в процессе работы оборудования неисправности должны записываться в сменный журнал. Персонал должен принимать немедленные меры к устранению неисправностей, угрожающих безопасной и безаварийной работе оборудования. Если неисправности устранить собственными силами

невозможно, то необходимо сообщить об этом начальнику котельной или лицу, его заменяющему.

Все устройства и приборы автоматического управления и безопасности котла должны поддерживаться в исправном состоянии и регулярно проверяться. Порядок и сроки проверки должны быть установлены администрацией.

Температура обратной воды перед котлом должна быть не ниже 70°C, в противном случае возможно возникновение конденсата на поверхностях нагрева, что приводит к интенсивной сернокислотной коррозии и преждевременному выходу котла из строя.

Рекомендуется установить запорные органы в подающий и обратный трубопроводы сетевой воды. Это устранит необходимость в спуске воды из всей системы при последующих работах на отопительном котле, в отопительной системе.

**ВНИМАНИЕ!** Для обеспечения нормальной работы котла расход воды через котел не должен быть ниже номинального. В случае снижения расхода воды на внутренних стенках труб котла будут созданы условия для образования накипи, что приведет к снижению теплосъема с поверхностей нагрева. Длительное снижение расхода воды через котел приведет его к поломке.

### **Аварийная остановка котла**

Аварийную остановку котла производить в следующем порядке:

- прекратить подачу топлива и воздуха (выключить вентилятор), резко ослабить тягу (закрыть шибер на газоходе);
- открыть загрузочную и зольниковую дверки
- как можно быстрее удалить горящее топливо из топки - выбросить горящий уголь из топки и залить водой. Запрещается тушить горящий уголь в топке с помощью воды (запрещается тушить огонь свежим топливом). При невозможности сделать это, и только в исключительных случаях, забросать горящий слой топлива инертным материалом (шлаком, песком, щебнем) до полного прекращения горения, оставив открытым люк подачи топлива;
- после прекращения горения в топке дымовая заслонка должна быть постоянно открыта, работа дымососа и циркуляционных насосов не

**18** прекращается пока температура воды в котле не снизится до +70° С;

- снять напряжение со щита управления, а затем уменьшить расход воды через котел, а при необходимости прекратить подачу воды, полностью закрыв запорную арматуру на входе и выходе.
- Немедленно поставить в известность ответственное лицо по котельной об аварии.

### **Нормальная остановка с охлаждением котла.**

Плановую остановку котла производить в следующем порядке:

- за полчаса до остановки котла забрасывание топлива прекратить;
- после прекращения горения в топке прекратить подачу воздуха (выключить вентилятор);
- дымовая заслонка должна быть постоянно открыта, работа дымососа и циркуляционных насосов не прекращается пока температура воды в котле не снизится до +70° С;
- удалить шлак с решетки топки, очистить поддувало от золы, закрыть загрузочную и зольниковую дверки.
- После охлаждения топки закрыть задвижки на входе и выходе воды из котла.

### **Очистка котла от сажи и золы**

Один раз в шесть дней проверить плотность внешней обмуровки котла. Обнаруженные подсосы воздуха удалить.

Не реже чем один раз в пять дней (в зависимости от зольности топлива) очистить газоходы котла от золы, сажи и уноса металлическим ершом. Для очистки газоходов предусмотрены лючки прочистки.

**ВНИМАНИЕ!** Своевременная очистка поверхности нагрева котла позволит поддерживать постоянный КПД котла.

Обслуживающий персонал обязан знать последовательность операций при аварийной остановке котла.

Котел должен быть немедленно остановлен и отключен действием защиты или персоналом в случаях, предусмотренных производственной инструкцией, в частности, при следующих неисправностях и отклонениях от нормы:

- обнаружении неисправности предохранительного клапана;

- прекращения действия сетевых насосов;
- обнаружении трещин, выпучин, пропусков в сварных швах основных элементов котла;
- исчезновении напряжения на всех контрольно-измерительных приборах, устройствах автоматического управления;
- снижении давления воды в тракте котла ниже допустимого;
- повышении температуры воды на выходе из котла более, чем на 5°С выше номинальной;
- возникновении пожара в котельной, угрожающего обслуживающему персоналу или котлу.

Причины аварийной остановки котла должны быть записаны в сменном журнале.

## **ОСТАНОВКА КОТЛА И ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Остановка котла во всех случаях, кроме аварийной и вывода в резерв, должна производиться только по получении письменного распоряжения администрации.

Расхолаживание котла и спуск воды из него произвести в порядке, установленном администрацией.

Запрещается спускать воду из котла без распоряжения ответственного лица. Перед постановкой котла на консервацию необходимо:

- после охлаждения топки очистить шлак с решетки;
- очистить наружные поверхности нагрева от продуктов горения, а внутренние промыть от накипи и шлама;

Консервацию мокрым способом сопровождать заполнением котла питательной водой с поддержанием в нем избыточного давления в соответствии с производственной инструкцией.

При выводе котла из эксплуатации на длительное время (например, в конце отопительного периода) необходимо для предотвращения коррозии произвести тщательную очистку топочного пространства и газоходов конвективного пучка. Поверхности нагрева подлежат консервации (силикагель, негашеная известь). Воду необходимо оставить в котле и на летний период.

## УХОД ЗА ПОВЕРХНОСТЯМИ НАГРЕВА

В процессе эксплуатации элементы, находящиеся под давлением, подвергаются коррозии как со стороны продуктов сгорания - наружная коррозия, так и со стороны нагреваемой среды - внутренняя коррозия.

Наружная коррозия делится на высокотемпературную и низкотемпературную. Низкотемпературная коррозия протекает при температуре металла, равной температуре точки росы и подразделяется на кислородную и сернокислотную.

В период остановки котла может наблюдаться коррозия в местах отложения продуктов сгорания, которая наиболее заметно проявляется при сжигании сернистых топлив. При длительных остановках котла следует тщательно очистить поверхности нагрева от отложений.

Внутренняя коррозия котла зависит от качества воды.

Выбор схемы водоподготовки или способа обработки котловой воды определяется проектной организацией.

Надежная и экономичная работа котла может быть обеспечена надлежащей организацией ухода за поверхностями нагрева, которые подвергаются наружным (со стороны омывания газами) и внутренним (со стороны нагреваемой среды) загрязнениям. Признаком наружных загрязнений (сажевые отложения) является увеличение аэродинамического сопротивления котла и повышение температуры уходящих газов, снижение температуры воды на выходе из котла. Внутренние загрязнения (образование накипи) сопровождаются повышением температуры уходящих газов и нарушением механической прочности (прогар) труб поверхностей нагрева.

Для уменьшения внутренних загрязнений рекомендуется применение акустических противонакипных устройств.

Очистка котла разделяется на два вида - очистка котла от внутренних отложений (химическая) и очистка поверхностей нагрева от наружных отложений. Очистка поверхностей нагрева должна проводиться на охлажденном котле.

Очистка поверхностей нагрева от наружных отложений должна производиться щетками, ершиками, также рекомендуется (как наиболее

эффективный способ) "промывка" котла - т.е. очистка (промывка) поверхностей нагрева водой, имеющей температуру 35-40°C.

Для очистки топочных экранов и конвективной части котла имеются лазы на боковой стенке блока. Рекомендуется проводить очистку конвективной поверхности от золосажистых отложений.

## РЕМОНТ КОТЛА

Ремонт котла и его элементов должен производиться по технологии, разработанной ремонтной организацией, соответствующей действующим правилам. Допускается проведение ремонта собственными силами при наличии персонала, аттестованного для этих работ.

Для обеспечения длительной безаварийной эксплуатации котла необходимо организовать систему качественного проведения планово-предупредительных ремонтов (ППР), включающую в себя периодические осмотры, текущий, средний и капитальный (восстановительный) ремонты.

Периодические осмотры в процессе эксплуатации котла производятся ежемесячно: осматриваются фланцевые соединения, наружные поверхности котла, арматура и приборы.

Обнаруженные недостатки, не влияющие на безопасную работу котла, записываются в журнал дефектов, и устранение их производится по указанию ответственного лица.

Текущий ремонт проводится с целью обеспечения нормальной работы котла, вспомогательного оборудования с номинальными параметрами. Текущий ремонт производится по мере надобности, но не реже одного раза в год.

Средний ремонт производится с целью чистки деталей и устранения обнаруженных дефектов, предусматривает разборку отдельных сборочных единиц для осмотра, замену быстроизнашивающихся деталей и сборочных единиц. Периодичность среднего ремонта, как правило, более года.

Капитальный (восстановительный) ремонт проводится с целью замены элементов, работающих под давлением, в случае необходимости замены по результатам проверки их состояния. Периодичность капитального ремонта, как правило, 6-7 лет.

Внеплановый ремонт проводится для устранения последствий аварий, сопровождаемых повреждением деталей, а также вследствие неправильной эксплуатации оборудования, неудовлетворительного качества выполненного планового ремонта и т.д.

Кроме этих видов ремонта, во время эксплуатации котельного оборудования проводится межремонтное обслуживание, включающее в себя уход за оборудованием. Межремонтное обслуживание не планируется и выполняется постоянно в период работы оборудования.

Эксплуатация котла сверх расчетного срока службы может быть допущена на основании заключения специализированной или экспертной организации о возможности и условиях его эксплуатации, выданного по результатам технического диагностирования с оценкой остаточного ресурса.

### **ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОТЛА**

Проверка элементов поверхностей нагрева котла, выведенного в ремонт, производится по результатам гидравлического испытания, внутреннего и наружного осмотров, проводимых в объеме и соответствии с действующими правилами.

Наиболее характерными повреждениями элементов котлов и трубопроводов в процессе эксплуатации являются:

- коррозионные разъедания наружных поверхностей труб;
- трещины поверхности обогреваемых труб.

Для определения интенсивности коррозии измерить глубину разъедания металла ультразвуковым толщиномером.

Специализированная ремонтная организация по составленному формуляру дефектов определяет работоспособность котла при номинальных параметрах.

Для предупреждения аварий, связанных с уменьшением толщины стенок труб вследствие коррозии всех типов, необходимо при ежегодных осмотрах котлов, эксплуатируемых более пяти лет, производить замер толщины стенок поверхностей нагрева. Измерение толщины стенок производить на двух-трех трубах в местах наибольшего износа. Результаты осмотра заносить в ремонтный формуляр.

Таблица 4

Неисправность	Причина	Способы устранения
Не обеспечивается номинальная тепло-производительность котла (система отопления холодная)	<p>1 Тепловая нагрузка не соответствует (больше) расчетной.</p> <p>2 Низкое качество топлива (значительное расхождение характеристик топлива по отношению к расчетным)</p> <p>3 Наличие воздуха в трубной системе котла.</p> <p>4 Неисправность циркуляционного насоса</p> <p>5 Неверно проведены пусконаладочные работы</p>	<p>1 Привести в соответствие теплопроизводительность котельной с тепловой нагрузкой (увеличить количество котлов)</p> <p>2 Использовать топливо с расчетными характеристиками, другое согласовать с заводом-изготовителем</p> <p>3 Выпустить воздух из системы. Заменить краны (воздухоотводчики автоматические) при необходимости</p> <p>4. Устранить неисправность насоса</p> <p>5. Провести пусконаладочные работы специализированной организацией с составлением режимных карт на 3, 4 режима</p>
Не обеспечивается температура воды на выходе из котла 95°C	<p>1 Температура на входе в котел не соответствует заданной</p> <p>2 Превышение расхода воды через котел</p> <p>3 Загрязнение котла</p>	<p>Обеспечить:</p> <p>1) заданную температуру воды на входе в котел;</p> <p>2) номинальный расход воды через котел;</p> <p>3) очищение трубной системы котла</p>
Часто срабатывают предохранительные клапаны	<p>1 Изменение давления в котле, трубопроводе</p> <p>2 Неисправность бака расширительного (при наличии в системе)</p>	<p>1 Проверить давление и настройки клапанов</p> <p>2 Проверить исправность бака расширительного</p>
Запах продуктов сгорания	Проникновение дымовых газов в помещение	Проверить и восстановить герметичность и чистоту газоходов котла
Быстрое загрязнение конвективной поверхности нагрева	Неверно выбран или отрегулирован режим работы (горения) при проведении пусконаладочных работ	Проведение пусконаладочных работ специализированной организацией с выдачей режимных карт