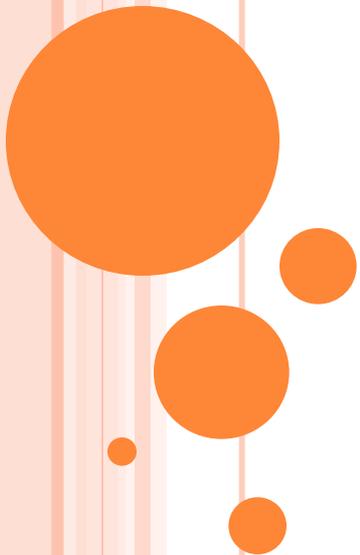




ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

- Подготовка котла к пуску и пуск котла в работу (розжиг котла)
- Работа котла
- Плановая остановка котла
- Аварийная остановка котла



ПОДГОТОВКА КОТЛА К ПУСКУ И ПУСК КОТЛА В РАБОТУ (РОЗЖИГ КОТЛА)



ПЕРЕД РАСТОПКОЙ КОТЛА ПРОВОДИТСЯ ДЕТАЛЬНЫЙ ОСМОТР АГРЕГАТА С ЦЕЛЬЮ ПРОВЕРКИ ЕГО ИСПРАВНОСТИ И ГОТОВНОСТИ К РАБОТЕ.

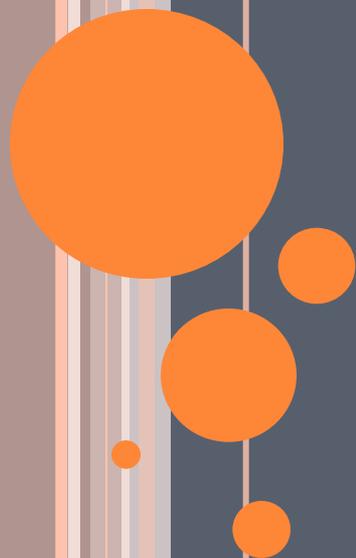
Осмотру подлежат топка, радиационные и конвективные поверхности нагрева, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздушный подогреватель, обмуровка, взрывные клапаны, обшивка, коллекторы, трубопроводы и арматура, газо- и мазутопроводы, горелки, подвески, опоры, элементы защиты и дистанционирующие гребенки.

**Убедись, что в топочной камере нет людей
или
посторонних предметов.**



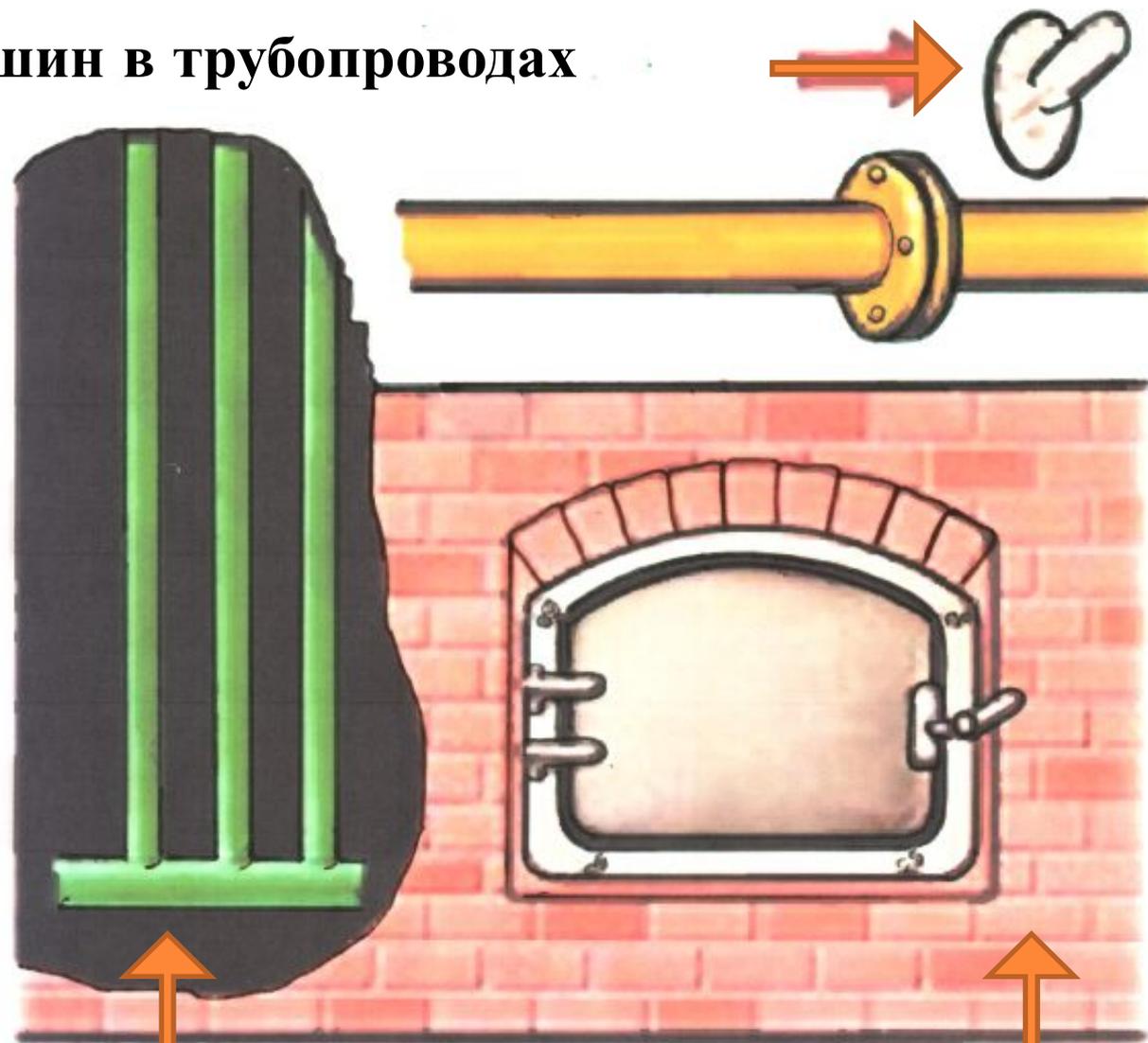
**ПРИ ОСМОТРЕ
ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА
В КОТЛЕ ВНИМАНИЕ
ОБРАЩАЕТСЯ НА
НАЛИЧИЕ ТРЕЩИН,
СВИЩЕЙ, ОТДУЛИН,
СЛЕДОВ КОРРОЗИИ И
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТРУБ**

**ПРОВЕРЯЕТСЯ СНЯТИЕ ЗАГЛУШЕК
НА ГАЗОПРОВОДЕ, ПАРОВОЙ,
ВОДЯНОЙ, ПРОДУВОЧНОЙ И
ДРЕНАЖНОЙ ЛИНИЯХ.**



Убедись в отсутствии

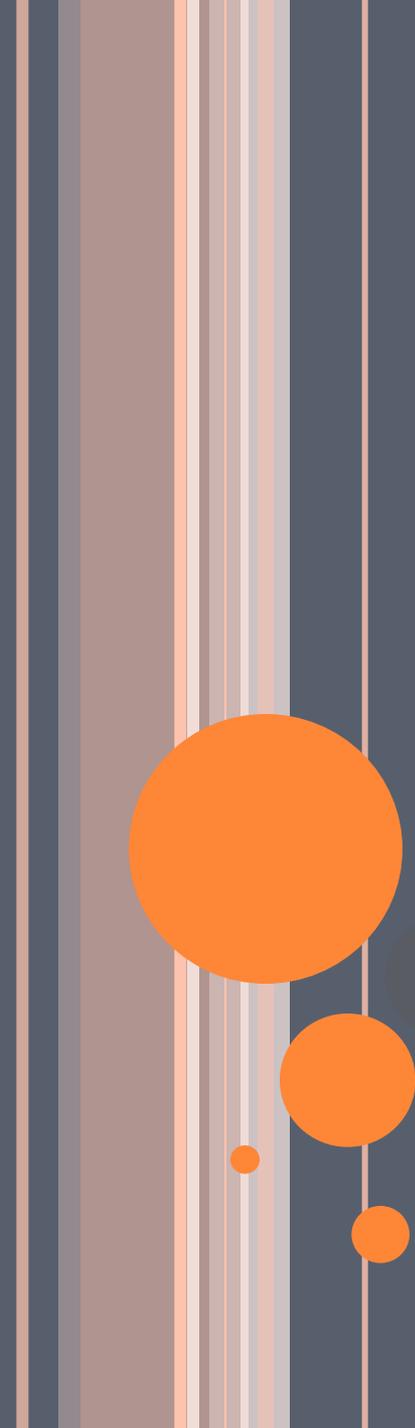
заглушин в трубопроводах



**искривлений или
выпучин труб**

**трещин в
обмуровке**





**ПРОВЕРЯЮТСЯ ИСПРАВНОСТЬ
ПРИВОДОВ И ЛЕГКОСТЬ ХОДА ШИБЕРОВ,
ОСЕВЫХ НАПРАВЛЯЮЩИХ АППАРАТОВ
ДЫМОСОСОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ,
УПРАВЛЯЕМОСТЬ ИМИ С ГЛАВНОГО
ЩИТА, СООТВЕТСТВИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
ОТКРЫТ/ЗАКРЫТ ОБОЗНАЧЕНИЯМ И
ПОКАЗАНИЯМ ПРИБОРОВ, ЗАЗЕМЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, НАЛИЧИЕ МАСЛА
В ПОДШИПНИКАХ, НАЛИЧИЕ ПОДАЧИ
ВОДЫ ДЛЯ ИХ ОХЛАЖДЕНИЯ, НАЛИЧИЕ
ОГРАЖДАЮЩИХ КОЖУХОВ НА
ВРАЩАЮЩИХСЯ МЕХАНИЗМАХ,
СВОБОДА ИХ ВРАЩЕНИЯ.**

Проверь исправность дымососа и вентилятора исправно ограждение муфты

фундаментные болты
затянуты

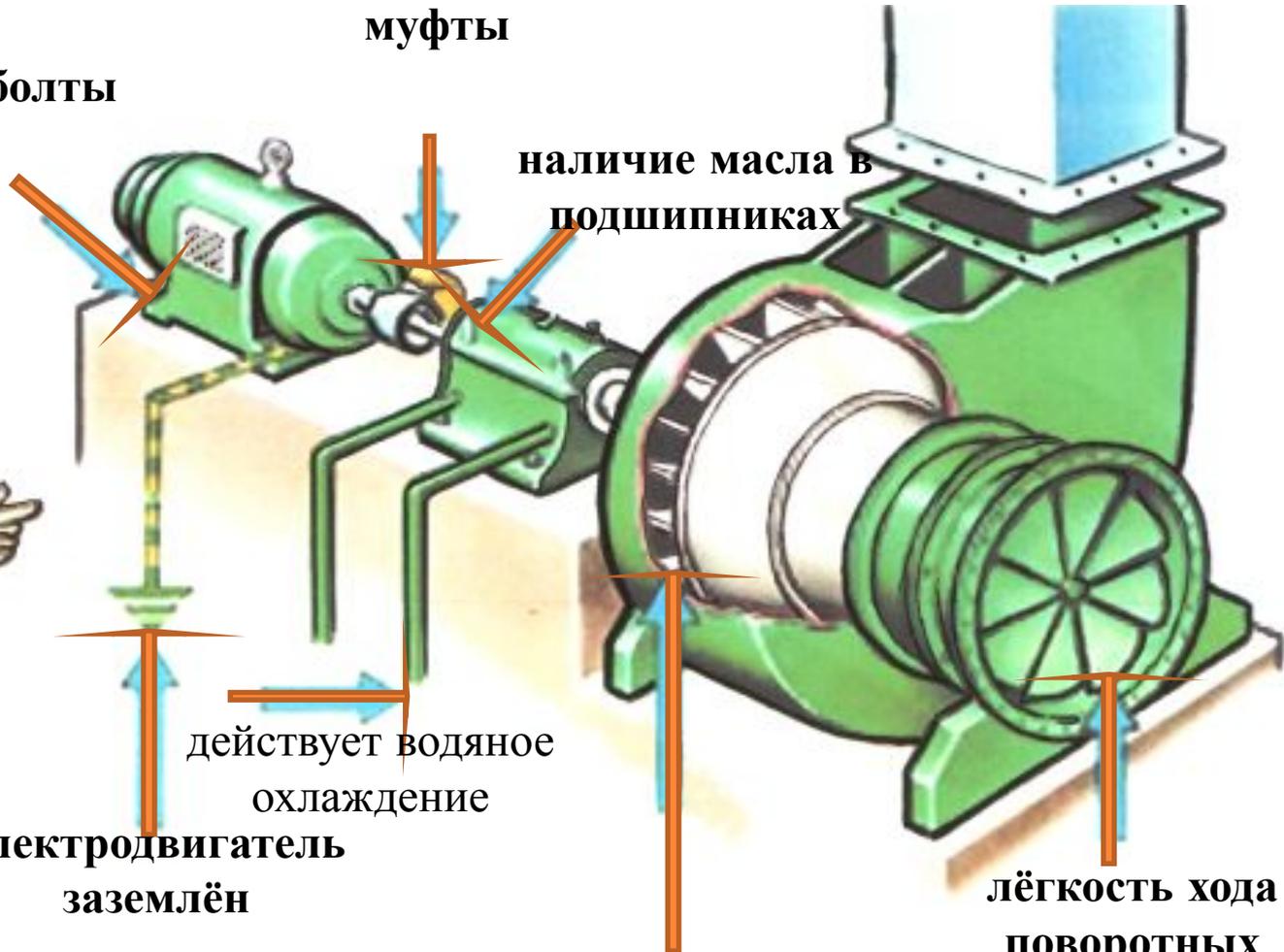
наличие масла в
подшипниках

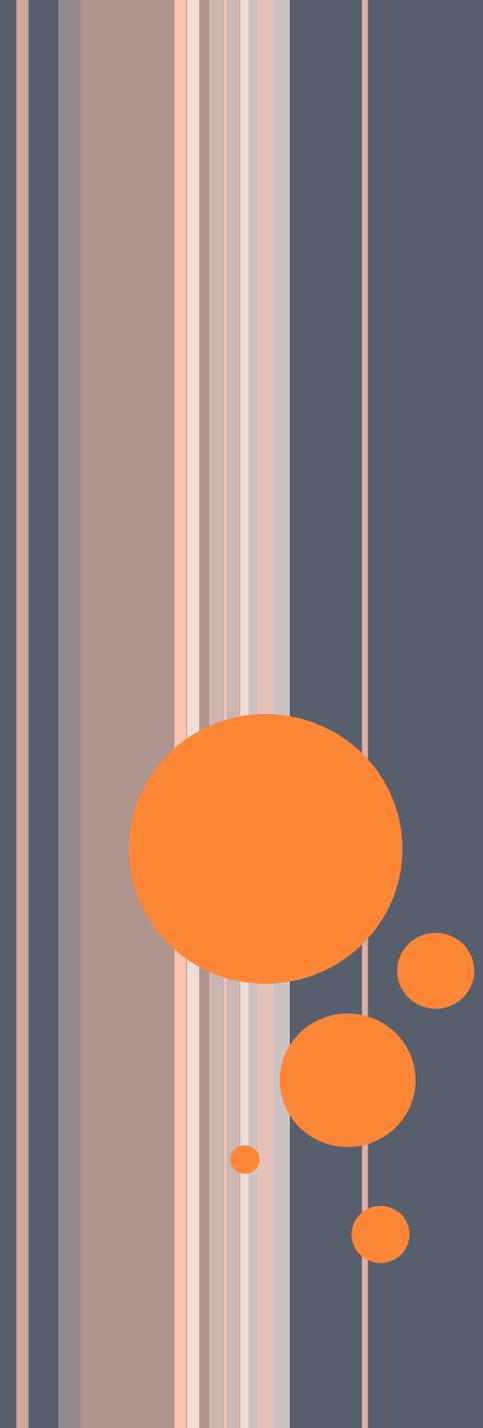
действует водяное
охлаждение

электродвигатель
заземлён

лёгкость хода рабочего
колеса

лёгкость хода
поворотных
лопаток

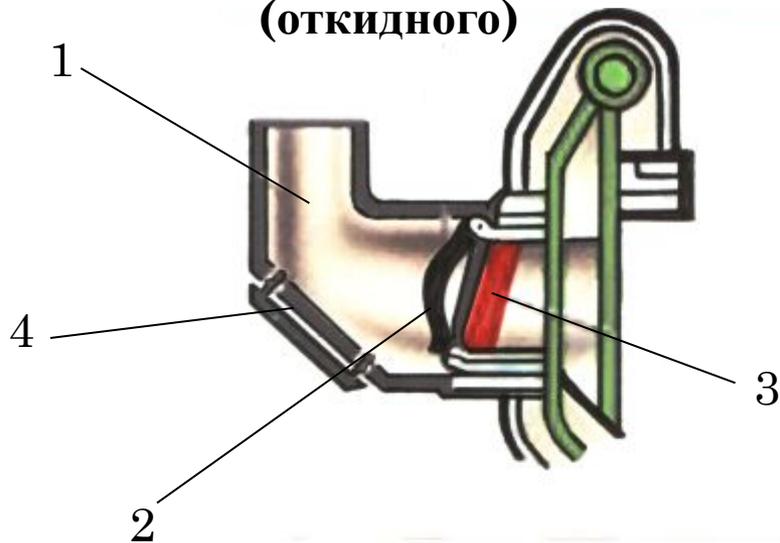




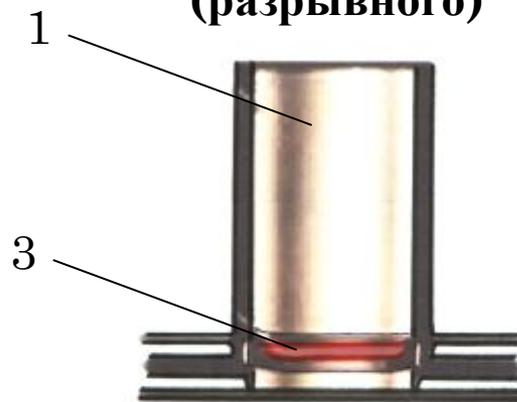
**ПРОВЕРЯЮТСЯ ЗАПАСЫ ТОПЛИВА В
БУНКЕРАХ, ИСПРАВНОСТЬ
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ, А
ТАКЖЕ ИСПРАВНОСТЬ И ГОТОВНОСТЬ К
ВКЛЮЧЕНИЮ КОНТРОЛЬНО-
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ,
БЛОКИРОВОК И ЗАЩИТ, СРЕДСТВ
ПОЖАРОТУШЕНИЯ. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ
ПРОВЕРКЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДОЛЖНЫ
БЫТЬ УСТРАНЕНЫ ДО ПУСКА КОТЛА.
ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ЗАЩИТ,
ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ОСТАНОВ КОТЛА,
ПУСК ЕГО ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

Проверь исправность взрывных клапанов

**настенного
(откидного)**



**ПОТОЛОЧНОГО
(разрывного)**



- 1 – отводящий короб;
- 2 – створка;
- 3 – лист асбеста;
- 4 – люк.



При продувке газопровода открой

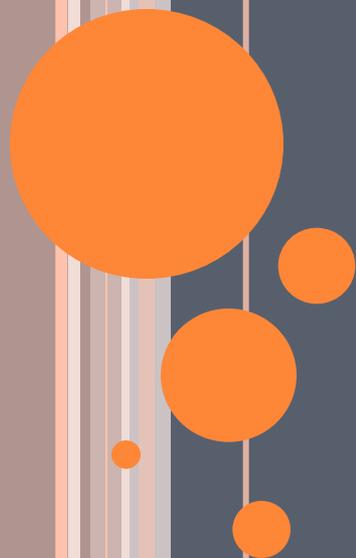
1. Запорное устройство
на опуске

2. Предохранительно-
запорный
клапан на проход

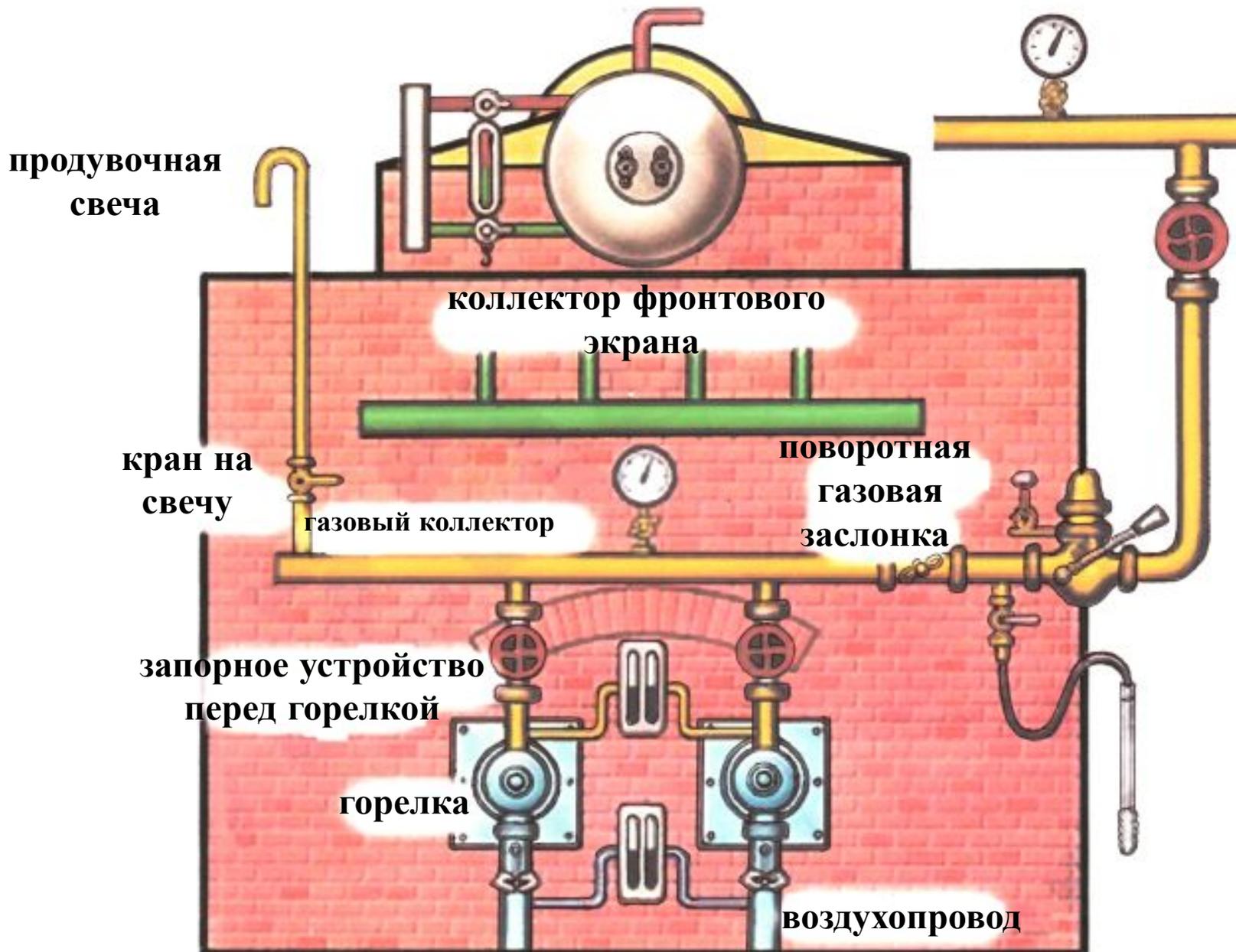
3. Кран
на продувочной свече.



**ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ
ОБОРУДОВАНИЯ
НАЧИНАЕТСЯ
ПОДГОТОВКА
ГАЗОВОЗДУШНОГО
И ВОДОПАРОВОГО
ТРАКТОВ**



Проверь воздушный и газовый тракты



Проверь пароводяной тракт

питательная вода

воздушник

предохранительный клапан

верхний барабан

непрерывная продувка

парозапорный вентиль

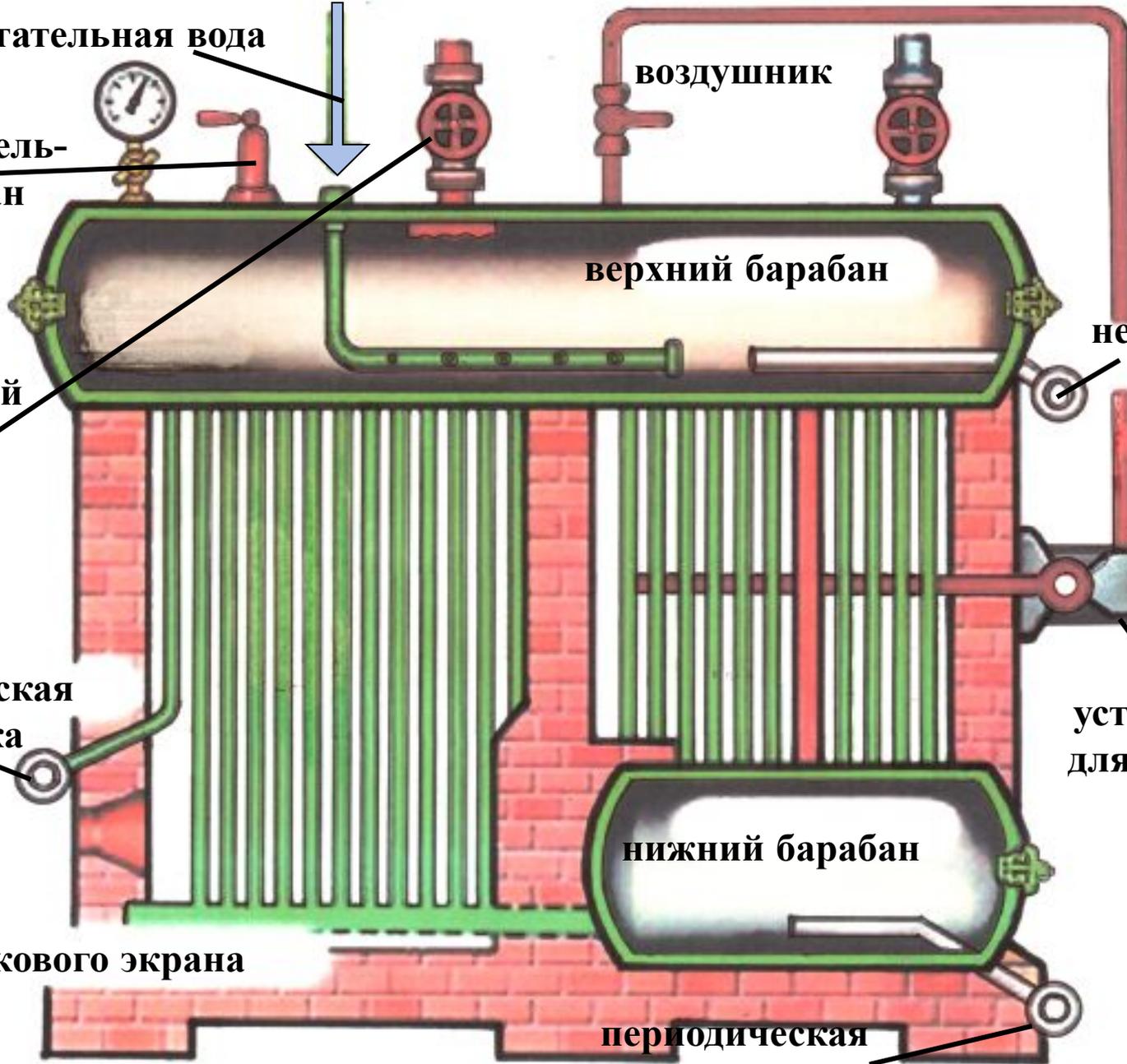
периодическая продувка

устройство для обдувки

нижний барабан

коллектор бокового экрана

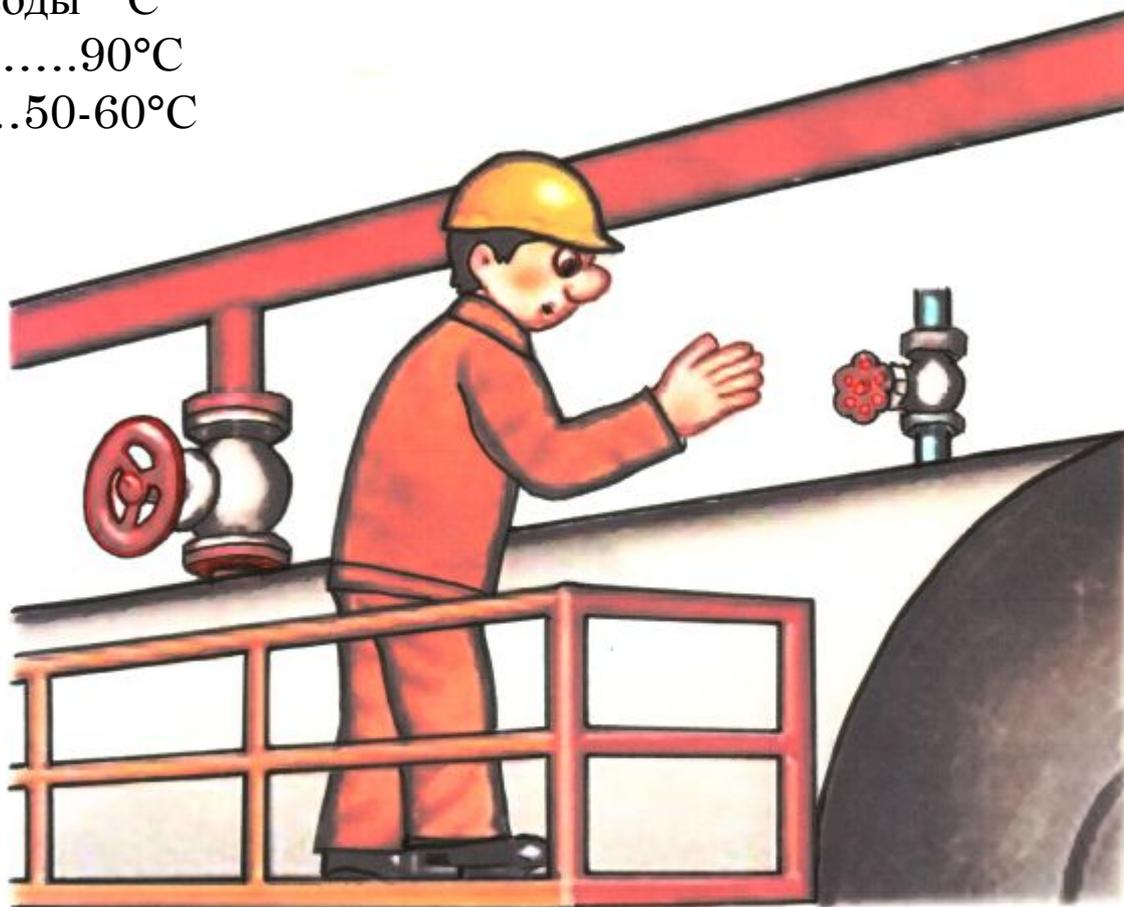
периодическая продувка



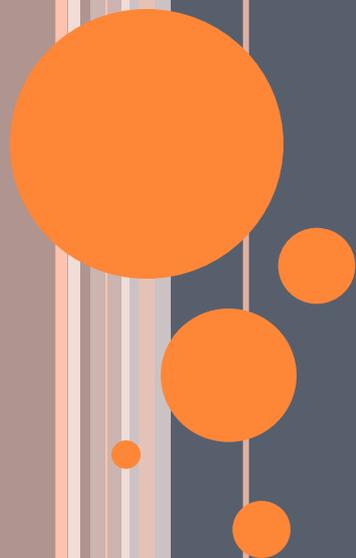
**ВО ИЗБЕЖАНИЕ НАРУШЕНИЯ
ПЛОТНОСТИ ВАЛЬЦОВОЧНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ И ТЕРМИЧЕСКИХ
ДЕФОРМАЦИЙ ОТ
НЕРАВНОМЕРНОГО ПРОГРЕВА НЕ
ДОПУСКАЕТСЯ ЗАПОЛНЕНИЕ
КОТЛА ВОДОЙ С ТЕМПЕРАТУРОЙ
ВЫШЕ 90°С В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ И
50...60°С В ЗИМНИЙ ПЕРИОД.**

Перед заполнением котла водой открой воздушники барабана и экономайзера.

Температура воды °С
летом.....90°С
зимой.....50-60°С



**ПЕРЕД РАСТОПКОЙ ИЗ
ХОЛОДНОГО СОСТОЯНИЯ
КОТЛА, РАБОТАЮЩЕГО НА ГАЗЕ,
ПРОВОДИТСЯ ПРЕДПУСКОВАЯ
ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ЗАТВОРОВ (КОНТРОЛЬНАЯ
ОПРЕССОВКА) ЗАПОРНЫХ
УСТРОЙСТВ ПЕРЕД ГОРЕЛКАМИ
И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-
ЗАПОРНЫХ КЛАПАНОВ.**

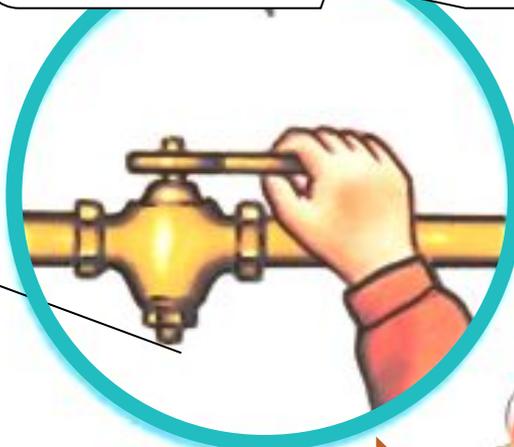


Соблюдай безопасность при проверке качества продувки

Опустить запальник в ведро с мыльной эмульсией



Открыть кран на запальник



Поджечь пробу бумажным фитилём

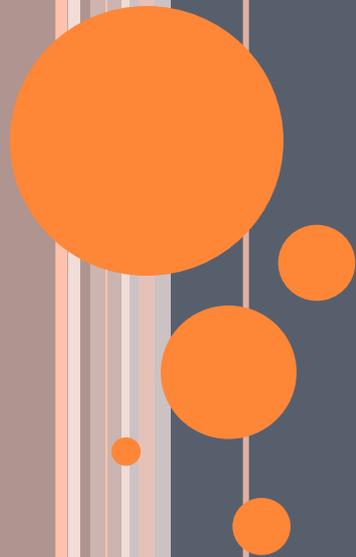


Отнести ведро в

Спокойное горение пробы указывает на отсутствие в газопроводе газозвушной смеси



**РОЗЖИГ КАЖДОЙ ИЗ
УСТАНОВЛЕННЫХ
ГОРЕЛОК ДОЛЖЕН
ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ
ОТ
ИНДИВИДУАЛЬНОГО
ЗАПАЛЬНИКА,
УСТАНОВЛЕННОГО В
ЗАПАЛЬНОЕ
ОТВЕРСТИЕ.**

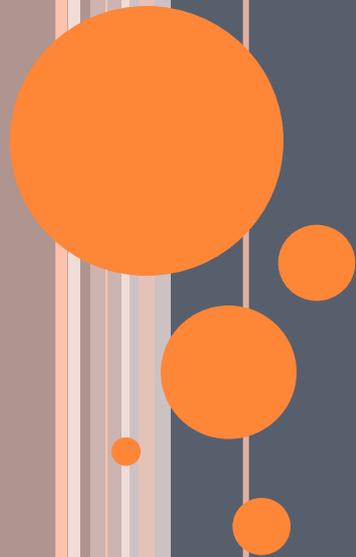


Розжиг запальника

Надень защитные очки и рукавицы!



**ПРИ ВНЕСЕНИИ
ЗАПАЛЬНИКА В ТОПКУ И
РОЗЖИГЕ ГОРЕЛКИ
НЕОБХОДИМО
СОБЛЮДАТЬ ЛИЧНУЮ
ОСТОРОЖНОСТЬ, БЫТЬ
В СТОРОНЕ ОТ
ЗАПАЛЬНОГО
ОТВЕРСТИЯ.**



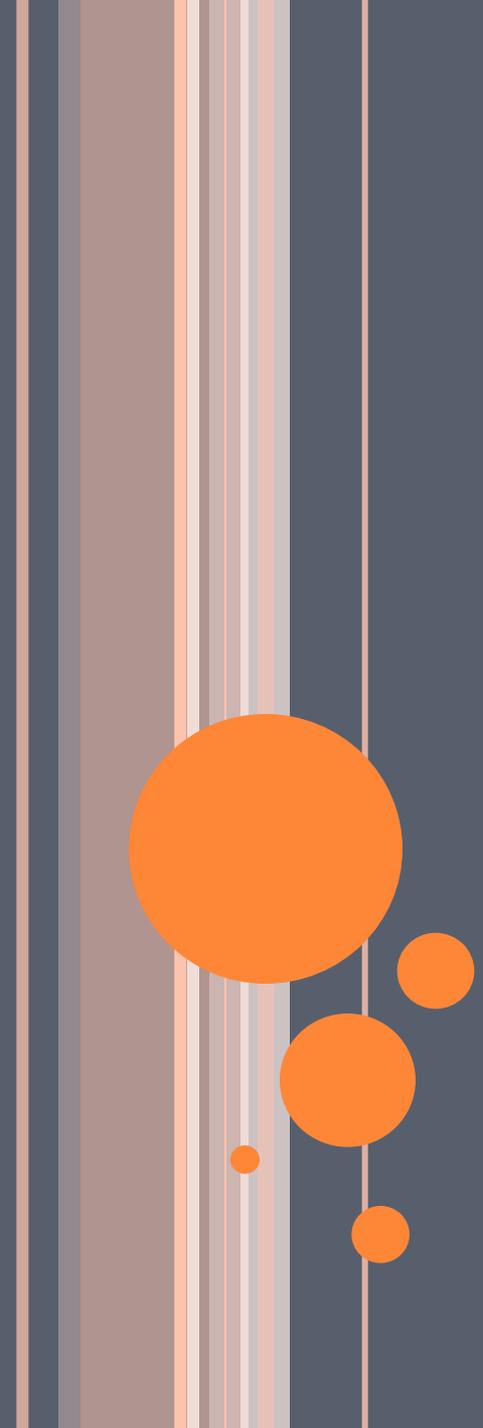
Растопка котла

Убедись, что запальник
горит



ПОСЛЕ ТОГО, КАК ПЕРЕНОСНОЙ ЗАПАЛЬНИК ВСТАВЛЕН В ЗАПАЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ ГОРЕЛКИ, НУЖНО:

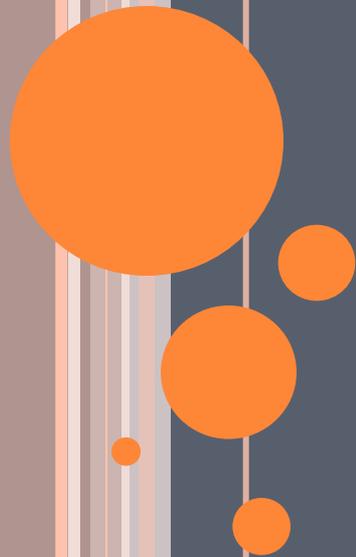
- подать в неё газ;
- следить за появлением факела;
- подать воздух, отрегулировать горение топлива;
- не форсировать пуск котла, строго выдерживать время растопки.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ
РАЗЖИГАТЬ ГОРЕЛКУ ОТ
СОСЕДНЕЙ
РАБОТАЮЩЕЙ ГОРЕЛКИ
ИЛИ ОТ РАСКАЛЁННОЙ
ОБМУРОВКИ!!!**

Если факел сразу не загорелся, прекратить подачу газа и провентилировать топку и дымоходы не менее 15 минут.

**ПРИ РАСТОПКЕ
ОЧЕРЕДНОСТЬ ЗАЖИГАНИЯ
ГОРЕЛОК ВЫБИРАЕТСЯ С
ТАКИМ РАСЧЕТОМ, ЧТОБЫ
ОБЕСПЕЧИТЬ
РАВНОМЕРНОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ТЕМПЕРАТУР В ОБЪЕМЕ
ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ.**



Отрегулируй горение топлива по цвету факела

для инжекционных горелок

ПРАВИЛЬНОЕ ГОРЕНИЕ

факел короткий,
прозрачный,
голубой



НЕПРАВИЛЬНОЕ ГОРЕНИЕ

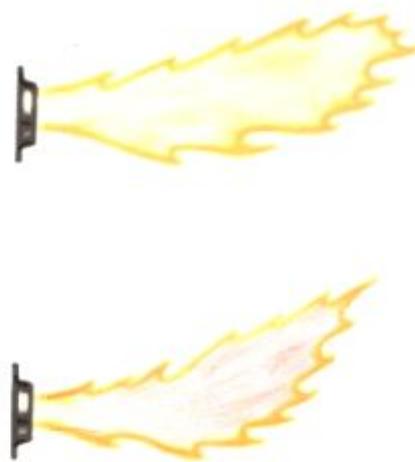
факел немного длиннее, на его
концах желтоватые язычки



для диффузионных горелок

ПРАВИЛЬНОЕ ГОРЕНИЕ

факел длинный, непрозрачный,
яркий, золотисто-соломенный

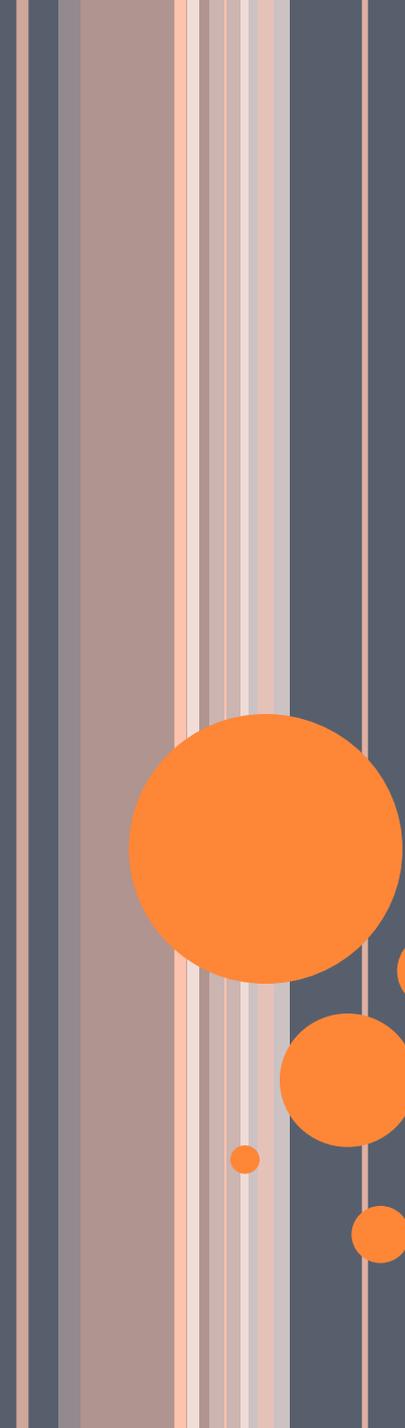


НЕПРАВИЛЬНОЕ ГОРЕНИЕ

факел менее яркий, красноватый,
при существенном недостатке воздуха
с тёмными включениями сажи

При наблюдении за факелом стой в стороне от гляделки





**В ПРОЦЕССЕ РАСТОПКИ КОТЛА ИЗ
ХОЛОДНОГО СОСТОЯНИЯ
НЕОБХОДИМО СЛЕДИТЬ ЗА
ТЕПЛОВЫМ РАСШИРЕНИЕМ
ЭКРАНОВ, БАРАБАНА, КОЛЛЕКТОРОВ
И ТРУБОПРОВОДОВ ПО
УСТАНОВЛЕННЫМ НА НИХ РЕПЕРАМ.
ПРИ ОТСТАВАНИИ ПРОГРЕВА
КАКОГО-ЛИБО ЭКРАНА ЕГО СЛЕДУЕТ
ПРОДУТЬ ЧЕРЕЗ ДРЕНАЖИ НИЖНИХ
КОЛЛЕКТОРОВ В ТЕЧЕНИЕ 25 С.**

СЛЕДИ ПО РЕПЕРАМ ЗА ТЕПЛОВЫМ РАСШИРЕНИЕМ

- экранов
- барабанов
- коллекторов
- трубопроводов



при отставании нагрева
продуть коллектор экрана



ОСОБЕННОСТИ ПУСКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ.

ПОДГОТОВКА К ПУСКУ

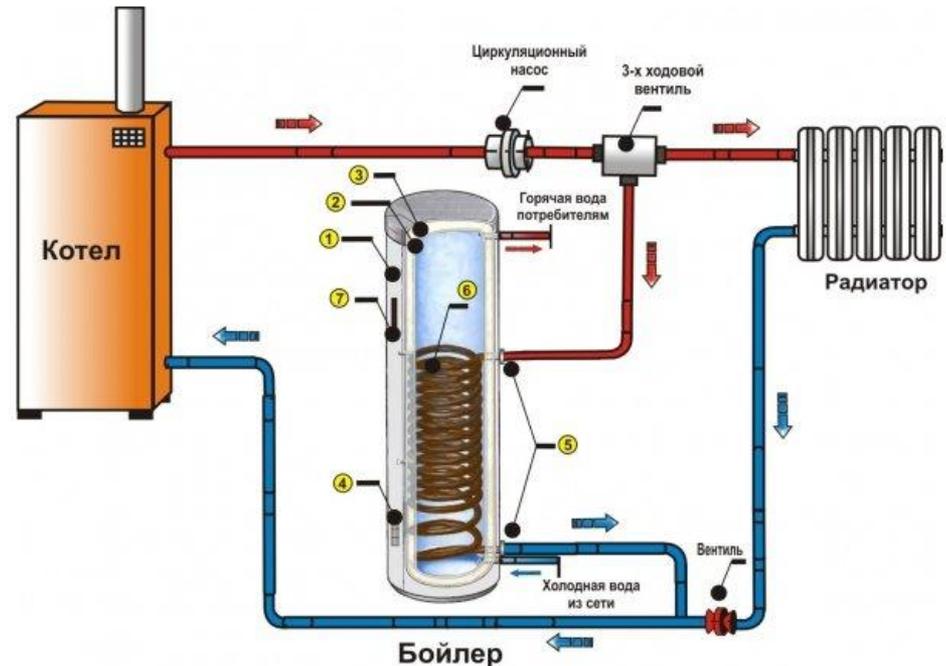
- Закрывать краны на дренажных линиях.
- Открыть задвижку на входной линии котла.
- Открыть задвижку на выходной линии котла.
- Открыть воздушники. Дождаться, когда из воздушников устойчиво пойдет вода и закрыть их.



ОСОБЕННОСТИ ПУСКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ.

ПОДГОТОВКА К ПУСКУ

- Убедиться в наличии циркуляции воды через котел. Давление воды на входе должно быть выше чем на выходе.
- Убедиться в отсутствии утечки воды из котла.
- Заполнить систему водой с помощью подпиточного насоса.
- После создания давления в системе, порядка $2,5 \text{ кгс/см}^2$ включить циркуляционный насос.

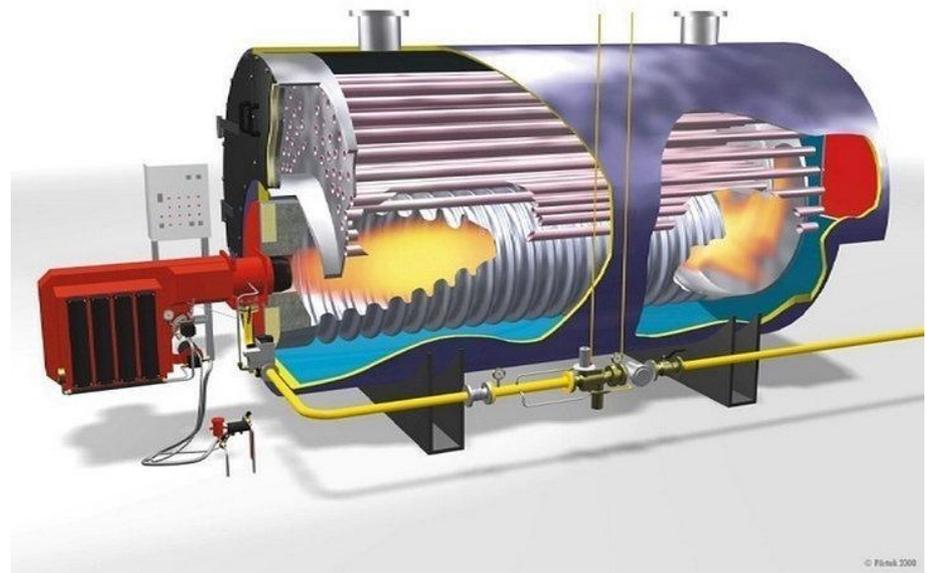


1. Внешний корпус;
2. Стальной резервуар с теплоизоляционным покрытием;
3. Теплоизоляционное покрытие;
4. Отверстие для чистки и ревизии;
5. Патрубок для осуществления циркуляции по контуру отопления;
6. Медный теплообменник;
7. Термометр.

ОСОБЕННОСТИ ПУСКА ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ.

Розжиг котла

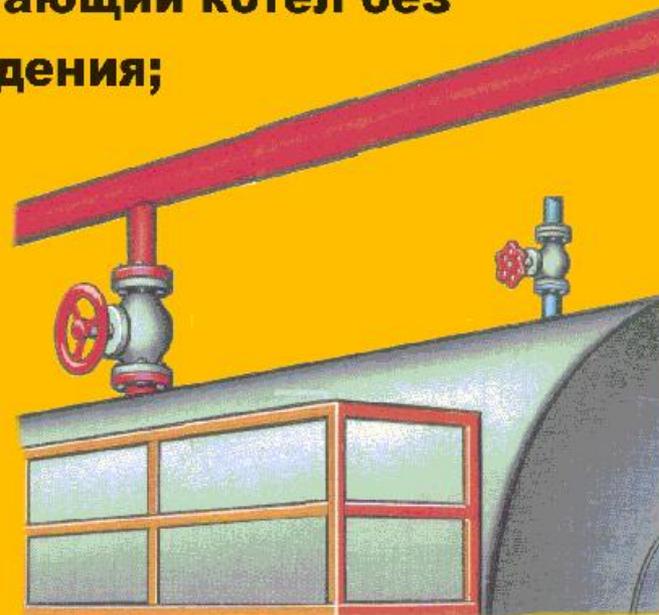
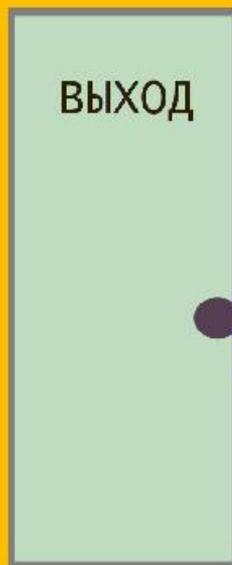
- При растопке водогрейного котла следить за давлением и температурой на входе и выходе.
- Следить за расходом воды через котел. (по расходомеру)
- Результат розжига записать в сменный журнал.



РАБОТА КОТЛА

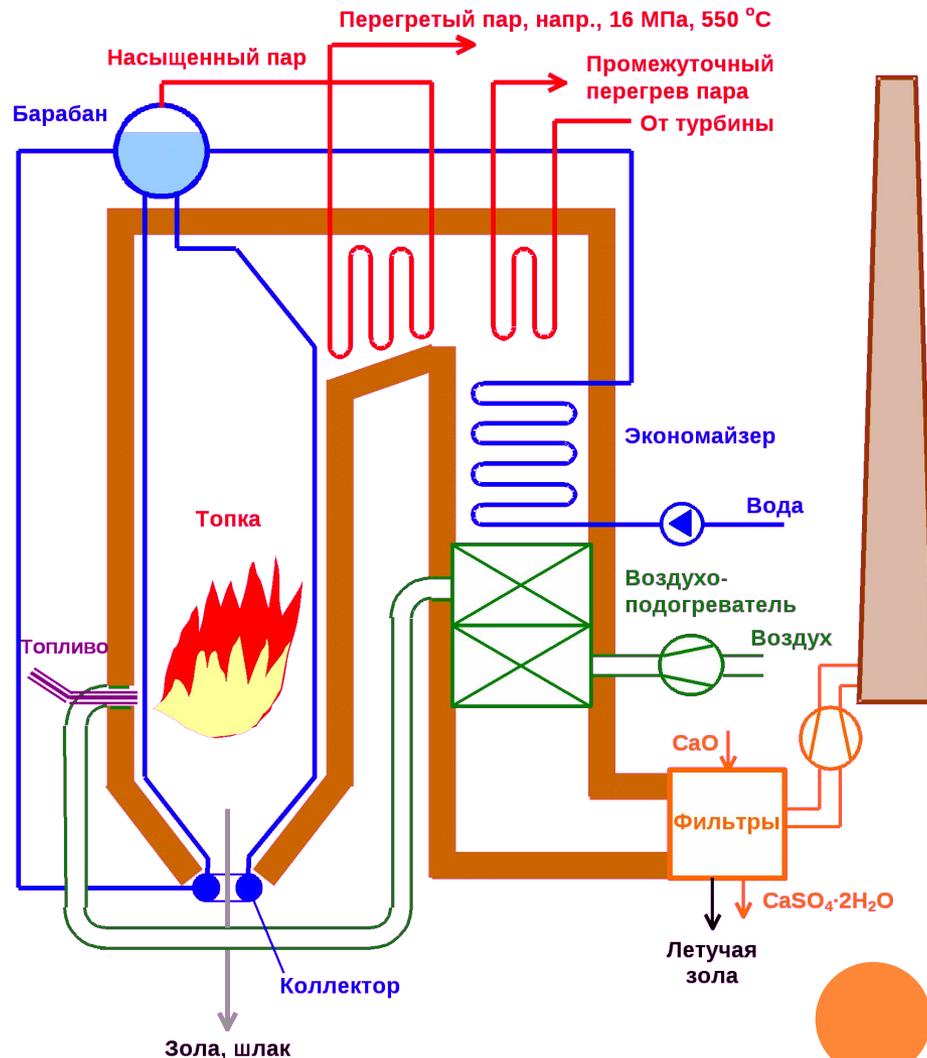
В процессе повседневной работы оператор **должен:**

- Не оставлять работающий котел без наблюдения;



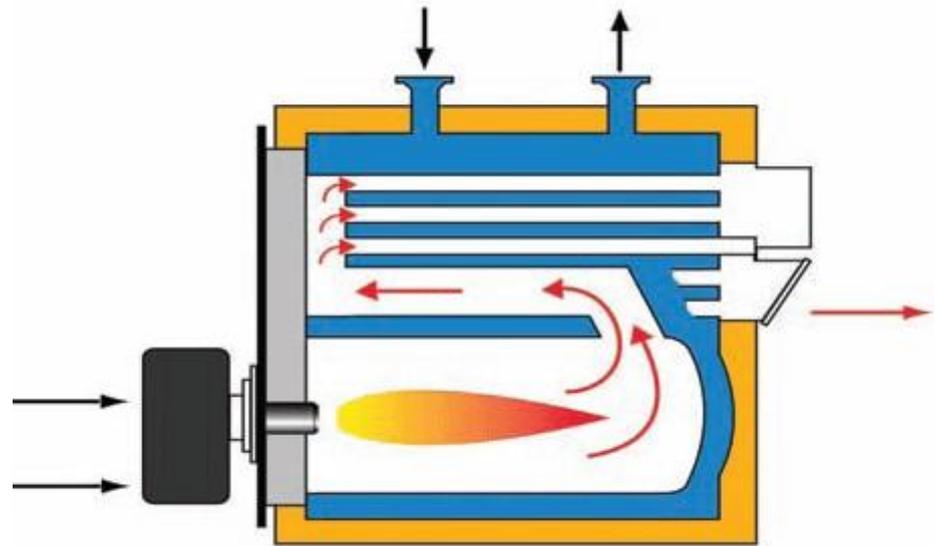
РАБОТА ПАРОВОГО КОТЛА

- Необходимо поддерживать нормальный уровень воды в паровом котле, обеспечить равномерное питание котла водой. Уровень воды должен находиться у горизонтальной оси верхнего барабана.
- Произвести периодическую продувку один раз в смену.
- Необходимо контролировать работу экономайзера. Контролировать давление и температуру воды на входе и выходе экономайзера. Произвести запись в сменный журнал не реже одного раза в смену.

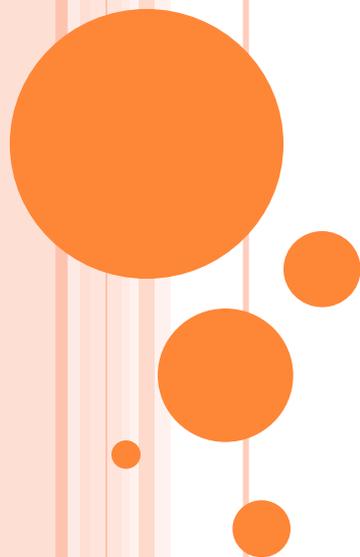


РАБОТА ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА

- В процессе работы котла необходимо следить за температурой воды на входе и выходе водогрейного котла. Вода в котле не должна закипать
- Следить за давлением на входе и выходе водогрейного котла.
- Запрещается оставлять котельное оборудование без наблюдения до прекращения горения топлива и остывания котла.

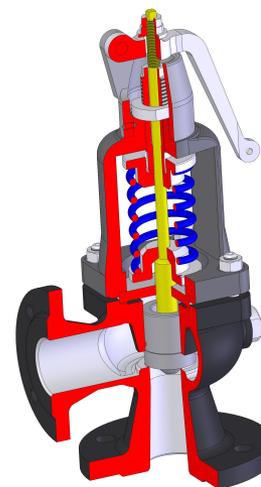


ПлАНОВАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА



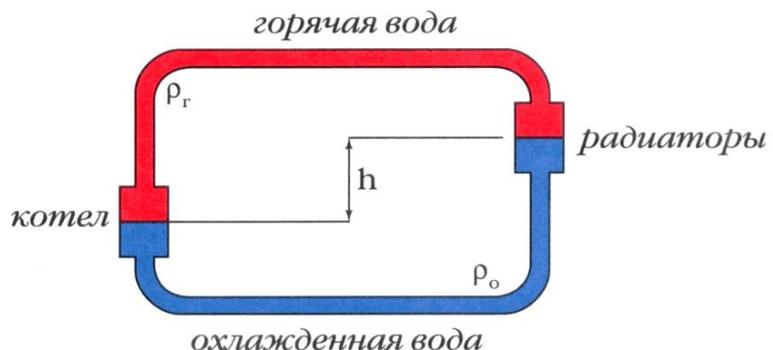
ПЛАНОВАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА

- Должна производиться по письменному распоряжению начальника котельной.
- Плановая остановка котла осуществляется с постепенным снижением нагрузки на горелки.
- Отключить непрерывную продувку.
- Подачу газа перекрыть при минимальной нагрузке.
- При устойчивом повышении давления пара в котле приоткрыть предохранительные клапаны.



ПЛАНОВАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА

- В случае повышения температуры воды в экономайзере открыть сгонную линию.
- Провентилировать топку и газоходы- 10 - 20 минут.
- После завершения вентиляции отключить дымосос и вентилятор, направляющие должны быть закрыты.
- На водогрейном котле отключить циркуляцию воды можно тогда, когда температура воды на входе и выходе будет одинаковой.
- Котел должен быть под наблюдением до полного остывания.
- Сведения о плановой остановке котла записать в сменный журнал.



ПЛАНОВАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА СПУСК ВОДЫ ИЗ КОТЛОАГРЕГАТА

- Спуск воды из котла производится по письменному распоряжению начальника котельной.
- Открыть воздушники и запорное устройство на дренажной линии и произвести спуск воды из котла.



АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА

ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ



АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА КОТЛА

- Аварийная остановка производится сразу, без постепенного снижения нагрузки и без письменного разрешения начальника котельной.



АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА ПАРОВОГО КОТЛА

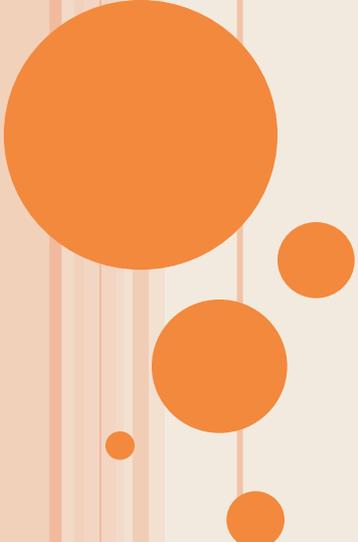
- Погасание пламени на горелке.
- В случае неисправности предохранительного клапана.
- Погасание пламени на горелке.
- Выход из строя всех питательных насосов парового котла.
- Поднятие давление барабане котла выше допустимого уровня на 10 % с продолжением нарастания.
- Снижение уровня воды в верхнем барабане ниже нижнего допустимого уровня.
- Повышение уровня воды в верхнем барабане выше верхнего допустимого уровня.
- Отказ в работоспособности всех водоуказателей уровня воды.
- Отключение вентиляторов.
- Отключение дымососов.

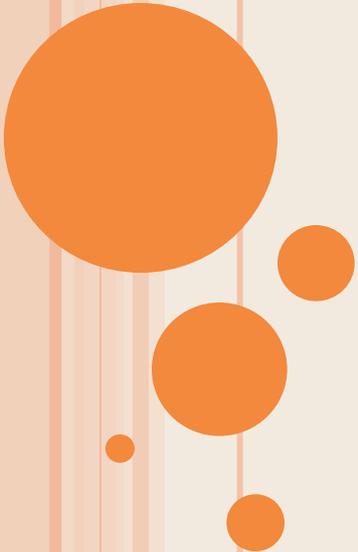


АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА ВОДОГРЕЙНОГО КОТЛА

- Повышение давления воды на выходе водогрейного котла выше допустимого.
- Снижение давления воды на выходе водогрейного котла ниже допустимого.
- Повышение температуры воды на выходе водогрейного котла до значения на 20 0С ниже температуры кипения (в соответствии с рабочим давлением воды).
Неисправность автоматики безопасности.
- Отключение электроэнергии.
- Пожар в котельной. При пожаре персонал должен действовать согласно данной инструкции и плану ликвидации и локализации аварийных ситуаций.
- Сделать запись в сменном журнале о времени и причине аварийной остановки котла.
Доложить начальнику котельной.



Неисправность	Причина	Возможные последствия
<p><i>Упуск воды в барабане котла</i></p> 	<p><i>Нарушения производственных и должностных инструкций. Низкая трудовая дисциплина рабочих.</i></p> <p><i>Неисправность водоуказательных приборов.</i></p> <p><i>Техническая неисправность питательной и продувочной арматуры.</i></p> <p><i>Неисправность насосов, сигнальных устройств.</i></p> <p><i>Утечка воды из котла из-за неполного закрытия вентиля при продувке котла</i></p>	<p><i>Деформация барабана котла, образование трещин и свищей. Взрыв котла в результате резкого повышения давления пара при подпитке котла после упуска воды</i></p>



Неисправность	Причина	Возможные последствия
<i>Превышение допустимого уровня воды в барабане котла</i>	<i>Неисправность водоуказательных приборов. Повреждение питательной арматуры и регулирующих клапанов. Неисправность сигнализаторов предельных уровней воды. Вспенивание котловой воды</i>	<i>Гидравлический удар при попадании воды в паропровод. Разрушение паропровода или прокладок во фланцевых соединениях</i>

Неисправность

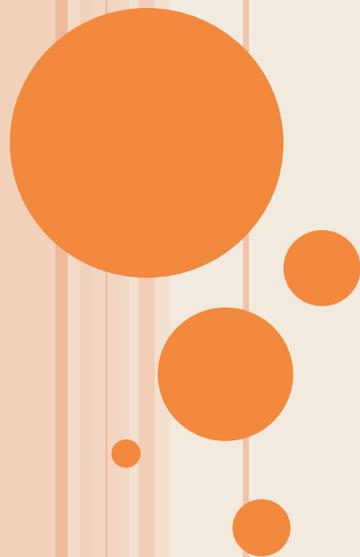
Причина

Возможные последствия

*Повышение давления в
водогрейных котлах*

*Остановка насосов и
прекращение циркуляции.
Несрабатывание
предохранительных
устройств. Закрытие общей
задвижки на водяной линии
котельной*

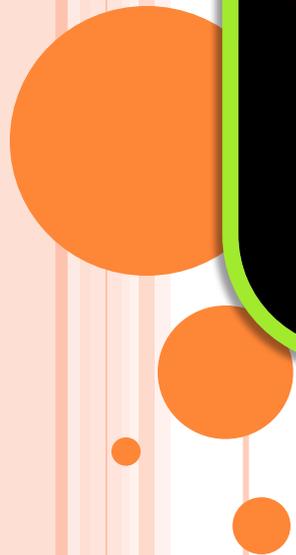
*Выпуклости и разрыв труб
поверхностей нагрева*



Неисправность	Причина	Возможные последствия
<i>Вспенивание котловой воды</i>	<i>Неудовлетворительное качество питательной воды. Резкое увеличение расхода пара и снижение давления в котле. Превышение щелочности котловой воды. Подача в большом количестве в котел химических реагентов</i>	<i>Заброс воды в паропровод, возможность упуска воды в барабане котла. Пропуск пара в арматуре. Гидравлические удары в паропроводе. Пробивание прокладок во фланцевых соединениях</i>



гидроудар



Неисправность	Причина	Возможные последствия
<i>Повышение давления в паровых котлах</i>	<i>Прекращение расхода пара. Несрабатывание предохранительных устройств. Чрезмерное форсирование котла</i>	<i>Разрыв паропроводов, труб, поверхностей нагрева, барабана</i>



Неисправность	Причина	Возможные последствия
<p><i>Внезапное прекращение горения и взрывы газовой смеси в камерах сгорания и газоходах газифицированных котлов</i></p>	<p><i>Неправильные действия персонала при ручном розжиге горелок и регулировании их тепловой мощности. Неисправная автоматика котла. Отрыв (проскок) факела пламени горелки и повторное включение горелок без предварительной вентиляции топок и газоходов. Резкое падение давления газа перед горелками в связи с неполадками в работе оборудования ГРП (ГРУ). Неполадки тягодутьевого устройства агрегата</i></p>	<p><i>Срабатывание предохранительно-взрывного клапана. Выбрасывание пламени из смотрового отверстия топки. Разрушение обмуровки котлоагрегата и строительных конструкций котельной. Травмы у обслуживающего персонала и гибель людей</i></p>



Разрушение обмуровки котлоагрегата и строительных конструкций котельной





Прекрати подачу газа в следующих случаях:



**обнаружена
неисправность
предохранительного
клапана**



**давление в барабане
поднялось выше
разрешённого на 10%
и продолжает расти**



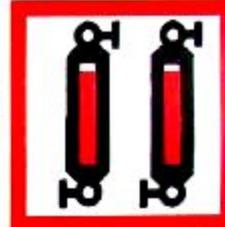
**прекратилось
действие всех
питательных насосов**



**уровень воды
снизился ниже
низшего
допустимого**



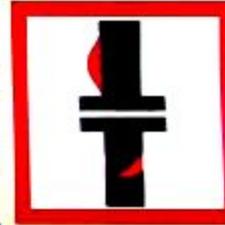
**уровень воды
поднялся выше
высшего
допустимого**



**вышли из строя
все указатели
уровня прямого
действия**



**на барабанах, коллекторах,
паровых и питательных
трубопроводах, обнаружены
трещины, выпучины**



**появились неплотности в
обмуровке, в местах
установки взрывных
клапанов, в газоходах**



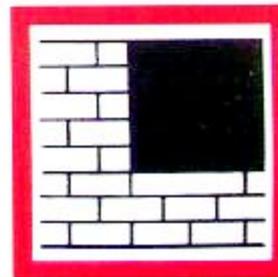
**неисправны горелки,
негерметичны затворы
запорной арматуры перед
ними**



**обнаружена утечка в
газовом оборудовании
или в газопроводах**



погасли факелы в топке



**пожар, угрожающий
персоналу,
оборудованию, цепям
защиты**



**взрыв или хлопок в
топочном пространстве,
загорание горючих
отложений в дымоходах**



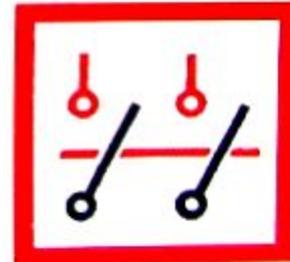
**нет подачи напряжения на
устройства дистанционного
и автоматического
управления и средства
измерения**



**неисправны контрольно-
измерительные приборы,
средства автоматики и
сигнализации**



**вышли из строя
предохранительные
блокировочные устройства**

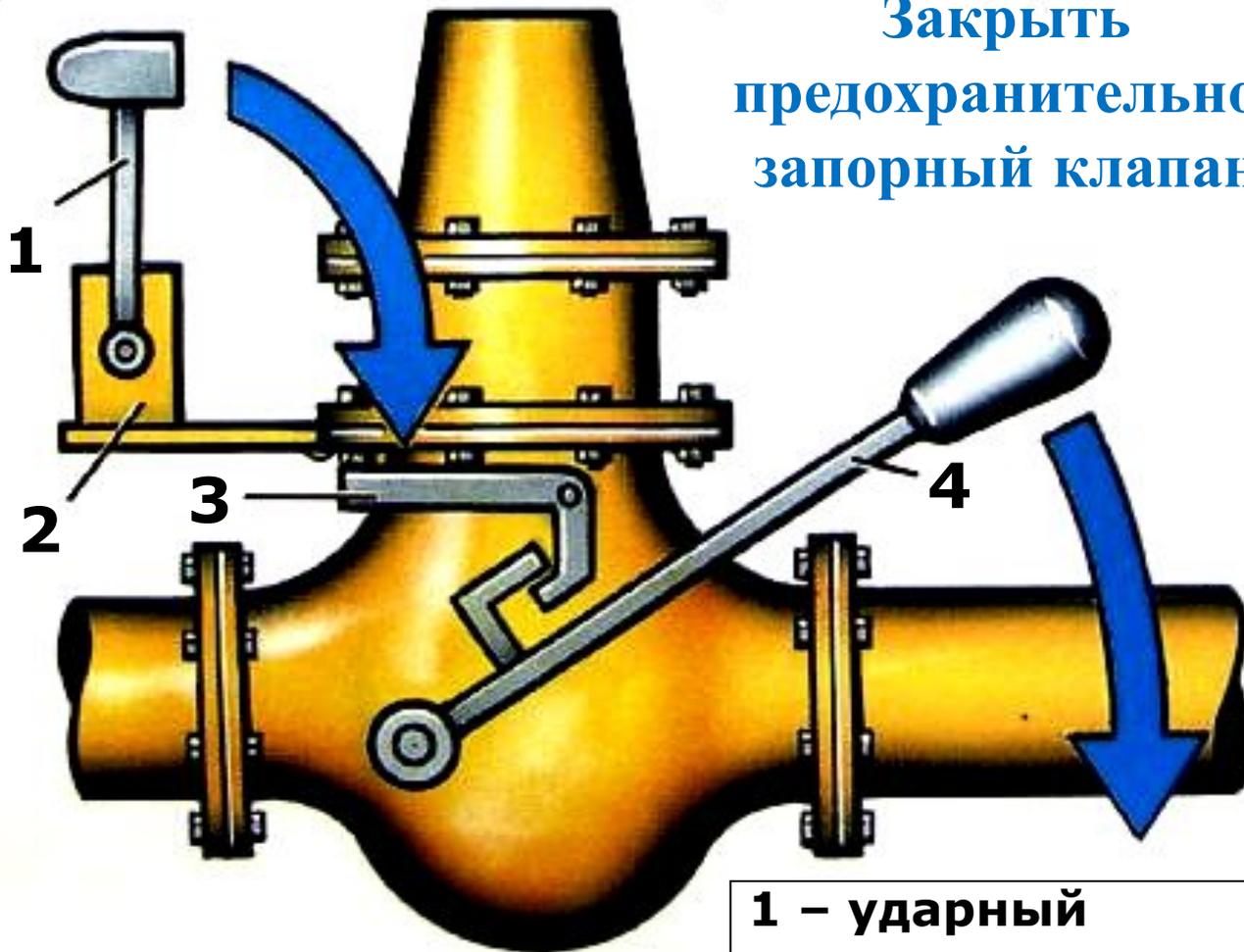


**Действия при аварийном
останове парового котла,
работающего на
газообразном топливе**



1

**Закрѳть
предохранительно-
запорный клапан**



**1 – ударный
молоточек;
2 – электромагнит;
3 – анкерный рычаг;
4 – рычаг с грузом.**

2



Закреть общее
запорное
устройство на
опуске



3

Закрывать запорные устройства
к горелкам



4

Открыть продувную свечу котла



5

Отключить котёл от главного паропровода



6

Произвести подпитку котла водой (если не было упуска воды из барабана)



7

Постепенно выпустить пар через предохранительный клапан



(если питательные насосы действуют и нет переполнения котла водой)

8

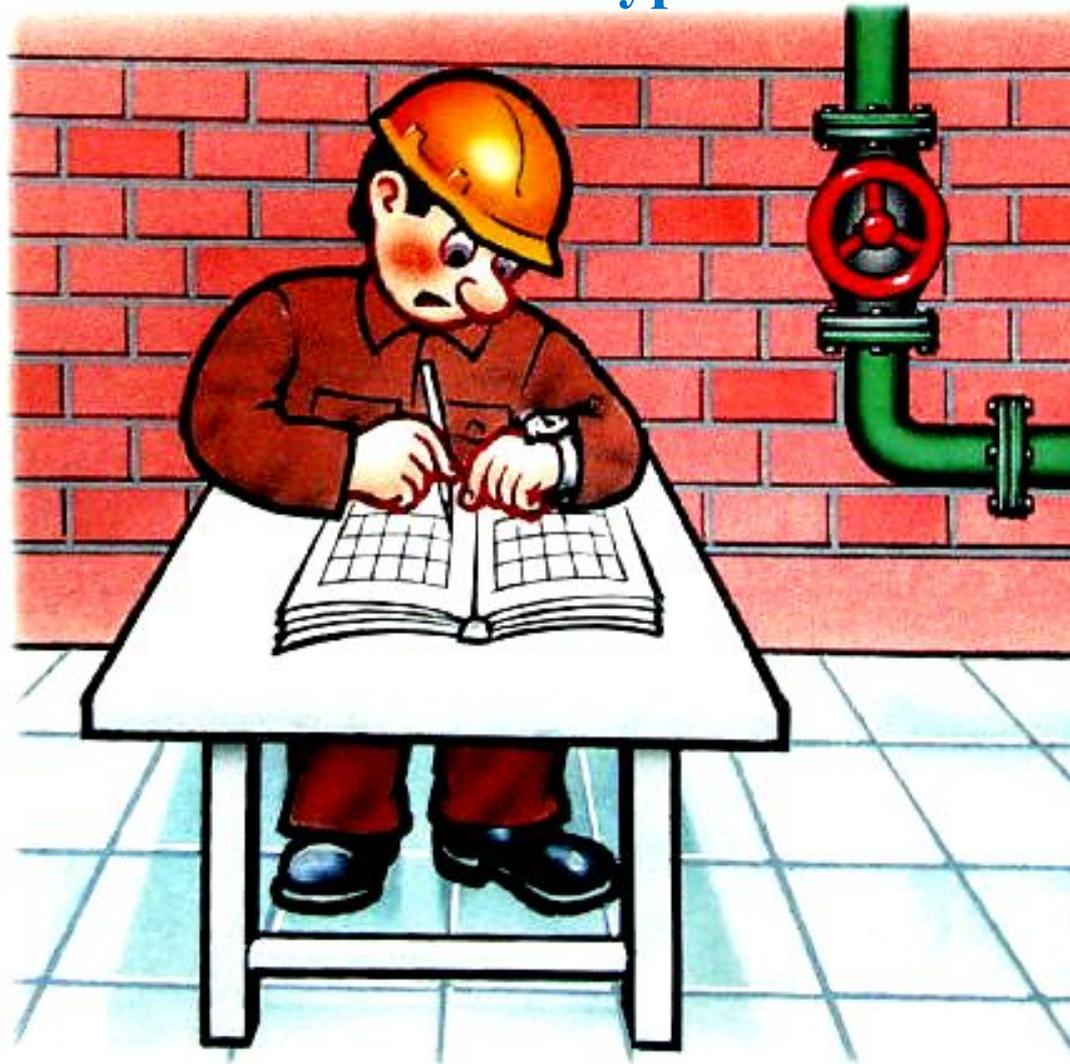
Произвести вентиляцию топки и газоходов



(если нет загорания сажи или разрушения обмуровки)

9

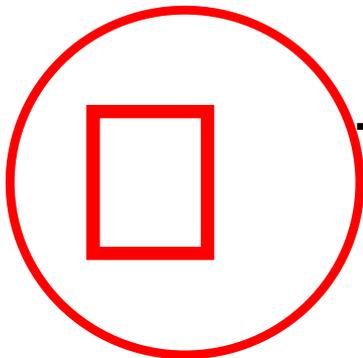
Причину аварийной остановки занести в сменный журнал



**Основные правила
техники безопасности при
возникновении
аварийных ситуаций в
котельной**



При пожаре, угрожающем персоналу, оборудованию, цепям защиты



**-вызвать
пожарное
подразделение**



**-срочно
отключить
газопровод,
закрыв газ на
вводе в
котельную**



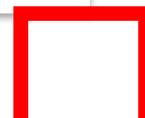
**-принять меры
к тушению при
помощи
первичных
средств**



**-аварийно
остановить
котлы,
усиленно
питая их
водой и
выпуская пар
в атмосферу**



При заполнении газохода паром через шланг от паропровода
надеть защитные очки и рукавицы



Тушить горящее электрооборудование...



только после отключения электроэнергии!!!



ПРИЕМ И СДАЧА СМЕНЫ

- Осмотреть все оборудование находящееся в работе, а так же в резерве и в ремонте.
- Просмотреть все записи в журнале с момента последнего дежурства
- Выяснить текущую ситуацию в котельной в устной форме.
- Сделать запись в журнал о принятии смены.

