

Общая схема и описание работы котлоагрегата парового ДЕ.

Котлоагрегат, предназначенный для получения пара, включает в себя:

- горелочное устройство, включающее дутьевой вентилятор и запально-защитное устройство (ЗЗУ), автоматику безопасности и управления, систему защит, предназначенное для подачи природного газа и необходимого количества воздуха для его сжигания, их смешивания с воздухом и сжигания образовавшейся смеси;
- трубную систему с барабанами, для нагрева воды и получения пара;
- пароперегреватель, для перегрева пара выше температуры насыщения;
- водяной экономайзер, для подогрева питательной воды теплом продуктов сжигания;
- каркас с лестницами и помостами для обслуживания;
- газоходы, арматуру и обмуровку;
- вспомогательные механизмы и устройства;
- дымосос;
- питательная установка, для подачи воды в котел под давлением.

1. Функции горелки

- 1.1. Автоматическое регулирование мощности посредством регулирования расхода газа в зависимости от давления парового котла
- 1.2. Автоматическое регулирование соотношения топливо-воздух
- 1.3. Автоматический розжиг
- 1.4. Контроль факела
- 1.5. Регулирование входного высокого давления до рабочего
- 1.6. Контроль максимального и минимального давления газа
- 1.7. Автоматический контроль герметичности отсечных клапанов
- 1.8. Регулирование по остаточному кислороду в дымовых газах
- 1.9. Частотное регулирование вентилятора

2. Автоматика управления паровым котлом

Функции защиты

- по минимальному уровню воды в котле;
- по максимальному уровню воды в котле;
- по максимальному давлению в котле;
- по максимальной электропроводности;

Функции управления

2.1. *Контроль паропроизводительности*

Управление модулируемой горелкой

Давление котла используется в качестве переменной для исполнительного органа горелки. Преобразователь давления измеряет давление в котле и преобразовывает его в стандартный электрический сигнал (4 - 20 мА). Этот сигнал обрабатывается в контроллере и оценивается со значением уставки регулируемого параметра, по условию сравнения текущего значения и уставки формируется сигнал управления горелкой. Горелка может быть включена и выключена автоматически или вручную.

Автоматический режим

В автоматическом режиме горелка котла включается согласно критерию запуска. Когда регулируемый параметр (давление котла) достигнет критерия включения горелки, разблокируется управление горелкой и она включается.

Выключение горелки происходит согласно критерию отключения. При превышении регулируемого параметра (давление котла) выше уставки отключения, горелка отключается.

Ручной режим

В ручном режиме, реализованном в шкафу управления, включение и выключение горелки также возможно. Ручной режим управления не блокируется по программным ограничениям технологических параметров.

2.2. *Управление подачей пара*

Главный паровой запорный клапан отделяет парогенератор от общей паровой сети.

Паровой запорный клапан может работать в автоматическом и ручном режиме.

При включении очередного котла в паропровод сети, при холодном запуске котла, функция интегральной защиты котла открывает запорный клапан лишь настолько, насколько возможно не допустить избыточной мощности котла. Это предотвратит резкий спад давления в котле и вызывает хорошее соотношение котловой воды впадающей в трубопроводную сеть с паром. Это относится, в частности, когда давление пара в сети находится в минимальном значении.

Автоматический режим

В автоматическом режиме парозапорный клапан работает по сигналу каскадного регулятора при условии, что котел исправен и набрал нужное давление. Парозапорный клапан открывается и закрывается по заданным интервалам и величине импульса с заданной задержкой на срабатывание.

В автоматическом режиме функция интегральной защиты котла активна.

Давление в котле используется в качестве переменной для работы функции интегральной защиты котла.

Если требуется слишком много пара, в результате чего падает давление в котле до уставки давления защиты котла, контроллер медленно закрывает паровой запорный клапан. Если давление в котле растёт, по причине сокращения объём потребления пара, то паровой запорный клапан открывается снова. В случае холодного запуска, паровой запорный клапан не откроется, пока давление в котле не станет больше установленного давления защиты котла.

Ручной режим

В ручном режиме паровой запорный клапан может быть открыта и закрыта или остановиться в промежуточном положении. Функция интегральной защиты котла в ручном режиме блокируется.

2.3. *Непрерывный контроль уровня*

В котел устанавливаются 4 датчика уровня воды в котле.

- 2 электродных датчика нижнего уровня, работающие у паре с предельными реле нижнего уровня

- 1 электрод верхнего уровня, работающий в паре в реле максимального аварийного уровня

- 1 емкостный датчик непрерывного измерения уровня, выдающий сигнал 4-20mA.

По сигналам этих датчиков формируется аварийные сигналы остановки котла по превышению или понижению уровня воды в котле.

По сигналу датчика непрерывного измерения уровня, поступающего в контроллер, управляется питательный клапан.

При наличии индивидуальной насосной питательной станции котла, данный сигнал также используется для формирования включения или отключения питательных насосов.

Частотные преобразователи питательных насосов управляют по заданному давлению подпитки.

2.4. *Контроль солесодержания и постоянная продувка*

Датчик проводимости измеряет проводимость котловой воды и преобразует его в электрический стандартный сигнала (4 - 20 mA). Этот сигнал обрабатывается в контроллере и оценивается независимо от выбранного режима управления.

Клапан обессоливания управляется с помощью регулируемой уставки (средняя проводимость, предварительная настройка в зависимости от химического состава воды) заданной в контроллере.

Как только горелка отключается, клапан обессоливания автоматически закрывается. В результате этого процесса, после отключения горелки, проводимость возрастает в диапазоне измерения проводимости датчика (вода с более высокой проводимостью поднимается вверх из-за ее физико-химических свойств).

Когда горелка выключилась (не по запросу на отключение) или когда котел в аварии, закрытие клапана обессоливания задерживается на заданное время ожидания. Это дает возможность лучшего эффекта обессоливания.

Когда главный выключатель включен, клапан обессоливания - независимо от текущей проводимости - открыт полностью на заданное время ожидания. Это предотвращает инкрустацию клапана обессоливания.

В ручном режиме клапан обессоливания может быть переведен в открытое, закрытое или среднее положение. Контроль проводимости не действует в ручном режиме.

2.5. Шламоудаление

Быстродействующий клапан шламоудаления устанавливается на трубопроводе удаления шлама, непосредственно около котла. Клапан управляется таймером, запрограммированным на периодическое включение на определенное время, импульс включения настраивается в контроллере управления клапаном. Пневмопривод клапана подключается к напорной воздушной сети, либо к трубопроводу холодной воды, через трехходовой соленоидный клапан. Давление управляющей среды составляет от 2 до 8 бар.

2.6. Контроль давления

На котле устанавливается реле максимального давления, с аварийной блокировкой при превышении уставки по давлению.

2.7. Функции шкафа управления паровым котлом

Функция	Описание
Безопасность котла по высокому давлению	Аварийное отключение при высоком давлении в котле
Управление мощностью котла	Управления горелкой в модуляционном режиме
Управление подачей пара	Плавное регулирование открытием главного парового клапана
Регулировка уровня	Постоянное регулирование уровня модулированное двухходовым клапаном. Управление питательными насосами.
Минимальный уровень воды	Отключение горелки при минимальном уровне воды в котле
Максимальный уровень воды	Отключение горелки и насосов при максимальном уровне воды в котле
Непрерывная продувка	Наблюдение и контроль электропроводимости воды. Постоянная регулировка клапана продувки в зависимости от солесодержания
Периодическая продувка	Автоматическое шламоудаление по таймеру. Промежуток времени между продувками можно запрограммировать в

	системе управления. Периодическое открытие клапана продувки, управляемого сжатым воздухом (водой).
--	--

2.8. *Функции шкафа каскадного управления котлами*

В автоматическом режиме парозапорный клапан работает по сигналу каскадного регулятора при условии, что котел исправен и набрал нужное давление. Парозапорный клапан открывается и закрывается по заданным интервалам и величине импульса с заданной задержкой на срабатывание.

2.9. *Котел оснащается средствами визуального контроля.*

2 указателя уровня, показывающие манометры и термометры, смотровые стекла также устанавливаются на котле в соответствии с ПБ.

3. Каскадное регулирование многокотловой установки

Каскадное управление по массовому расходу пара

Задача управления последовательностью котлов является задействование котлов, в количестве, необходимом для покрытия текущих потребностей в паре. Эта задача достигается за счет автоматического подключения и отключения из сети котлов в соответствии с критериями последовательного управления, гарантируя тем самым экономичную эксплуатацию многокотловой системы.

Все котлы, включенные в последовательное управление, должны быть отделены друг от друга гидравлически главными парозапорными клапанами для предотвращения взаимовлияния каждого котла по расходу или давлению.

Управляемый парозапорный клапан должен быть установлен между котлом и общей паровой сетью.

Измерение объемов пара может быть произведено в паровой линии каждого котла, либо в общем паропроводе перед выходом на потребителя.

Сигнал 4-20 мА о расходе пара должен быть организован с комплекса средств измерения пара, предназначенного специально для каскадного регулирования.