

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПИТАНИЯ БАРАБАННЫХ КОТЛОВ.

Трушников М.А.

Котел, как технологический агрегат, является сложным объектом регулирования. Для надежной и экономичной работы котла в нем следует поддерживать (регулировать) множество технологических параметров, в том числе: процесс горения, подачу воздуха, разрежение, уровень воды в барабане котла (питание котла).

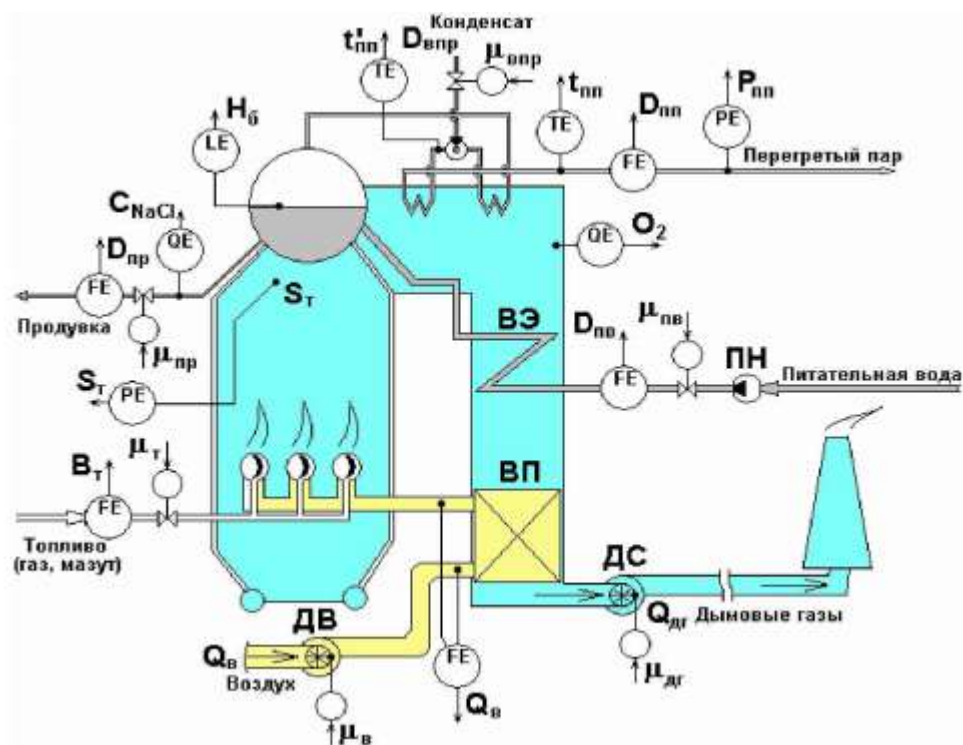


Рис. 1. Котел как комплексный объект регулирования.

Принято рассматривать отдельно несколько взаимосвязанных контуров управления. Рассмотрим процесс регулирования питания барабанного котла.

Регулирование питания котла осуществляется по сигналу датчика уровня в барабане. По данному сигналу осуществляется управление исполнительным механизмом на трубопроводе питательной воды, тем самым поддерживается уровень в барабане котла. Кроме сигнала от датчика уровня

в процессе регулирования используются сигналы: датчиков расхода пара, питательной воды и положения исполнительного механизма.

Регулирование питания паровых котлов осуществляется следующим образом. Принято, что максимально допустимые отклонения уровня воды в барабане ± 100 мм от среднего значения. Снижение уровня может привести к нарушениям питания и охлаждению водоподъемных труб. Повышения уровня может привести к снижению эффективности внутрибарабанных устройств. Перепитка барабана или заброс частиц воды в турбину может явиться причиной тяжелых механических повреждений ее ротора и лопаток.

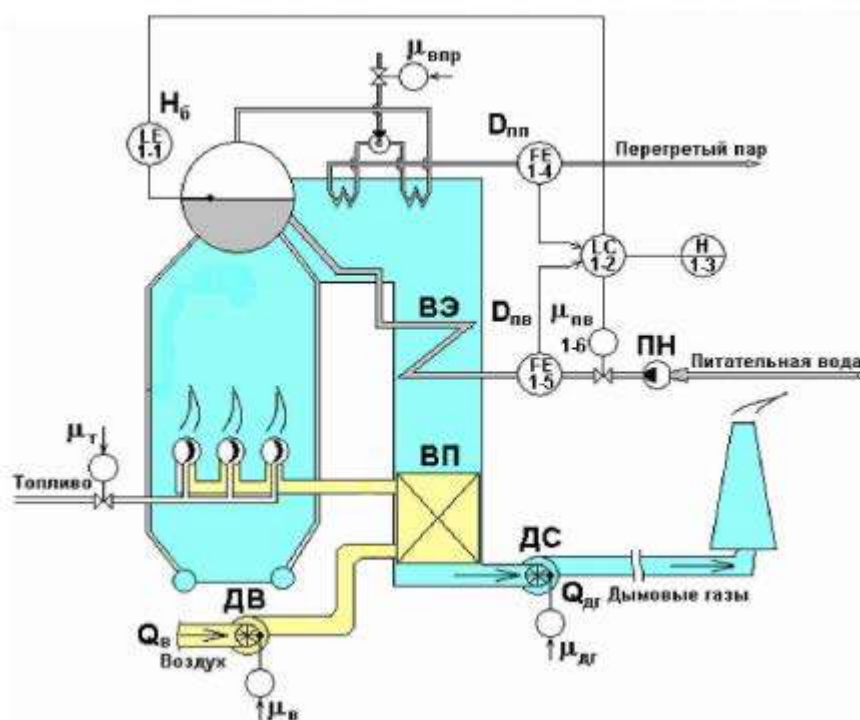


Рис. 2. Система автоматического регулирования питания в барабанном котле

Схемы регулирования. Исходя из требований к регулированию уровня воды в барабане, автоматический регулятор должен обеспечить постоянство среднего уровня независимо от нагрузки котла и других возмущающих воздействий. В переходных режимах изменение уровня может происходить довольно быстро, поэтому регулятор питания для обеспечения малых отклонений уровня должен поддерживать постоянство соотношения расходов

питательной воды и пара. Эту задачу выполняет трехимпульсный регулятор (рис. 3).

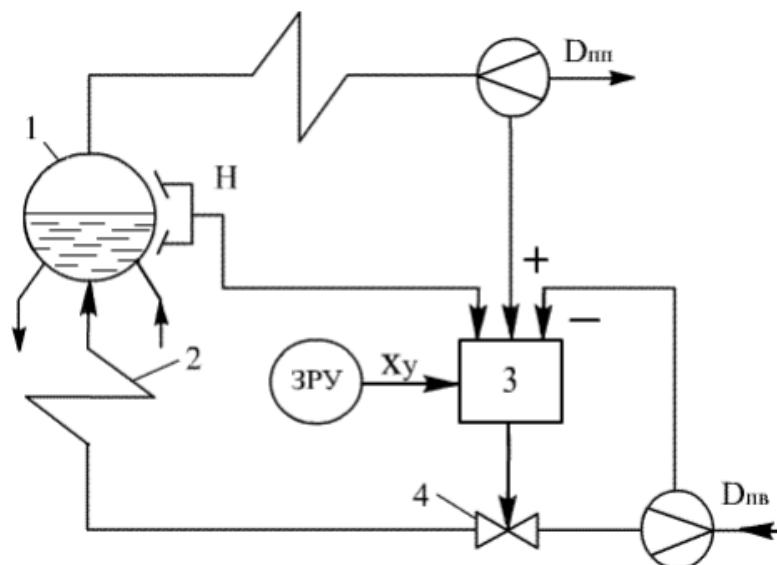


Рис. 3. Трехимпульсная САР питания водой барабанного парагенератора:
1-барабан; 2-водяной экономайзер; 3-регулятор питания; 4-регулирующий клапан питательной воды.

Регулятор 3 перемещает клапан 4 при появлении сигнала небаланса между расходами питательной воды $D_{пв}$ и пара $D_{пп}$. Кроме того, он воздействует на положение питательного клапана при отклонениях уровня от заданного значения.

Такая САР питания, совмещающая принципы регулирования по отклонению и возмущению, получила наибольшее распространение на мощных барабанных котлах.

Регулирование водного режима БПК осуществляется следующим образом. Химический состав воды, циркулирующей в барабанных котлах, оказывает существенное влияние на длительность их безостановочной и безремонтной компаний. К основным показателям качества котловой воды относятся общее солесодержание и избыток концентрации фосфатов.

Поддержание общего солесодержания котловой воды в пределах нормы осуществляется с помощью непрерывной и периодической продувок из барабана в специальные расширители. Потери котловой воды с продувкой

выполняются питательной водой в количестве, определяемом уровнем воды в барабане.

Непрерывная продувка осуществляется путем воздействия регулятора на регулирующий клапан на линии продувки (рис 4).

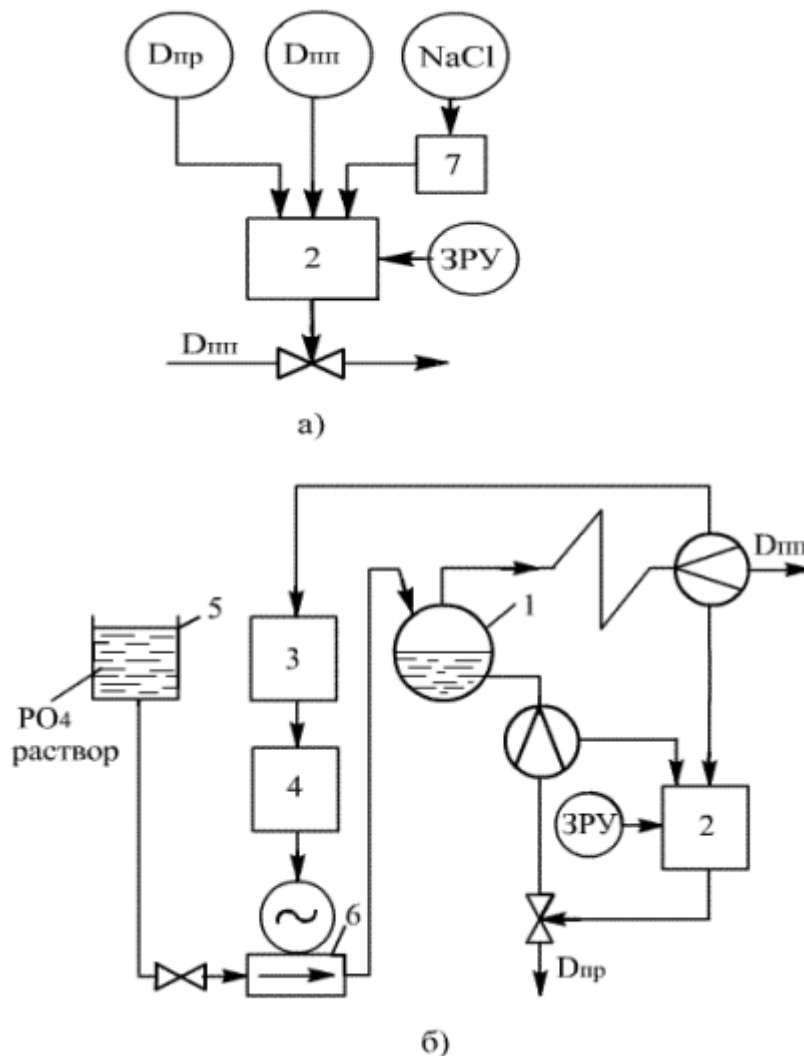


Рис. 4. Регулирование водного режима барабанного пароперегревателя:
а-схема регулирования продувки с трехимпульсным регулятором; б-
принципиальные схемы регулирования продувки и ввода фосфатов; 1 -
барабан; 2 - регулятор продувки; 3 - импульсатор расхода пара; 4 - пусковое
устройство; 5 - мерный бак; 6 - плунжерный насос; 7 - корректирующий
прибор.

Помимо корректирующего сигнала по солесодержанию, на вход ПИ-регулятор 2 поступает сигнал по расходу продувочной воды Дпр и сигнал по расходу пара Дпп (рис 4,а).

В некоторых случаях значение непрерывной продувки определяется не общим солесодержанием котловой воды, а концентрацией кремневой кислоты. При этом концентрация кремневой кислоты в допустимых пределах гарантирует поддержание в пределах нормы и общего солесодержания котловой воды.

Концентрация кремневой кислоты в котловой воде оценивается по косвенным показателям: по паровой нагрузке и количеству продуваемой воды. При этом зависимость между содержанием кремневой кислоты, паровой нагрузкой и значениями непрерывной продувки устанавливается по результатам специальных теплехимических испытаний котла. Автоматическое регулирование продувки в этом случае осуществляется по двухимпульсной схеме (рис. 4,б).

Для поддержания требуемой щелочности котловой воды барабанный котел оснащается аппаратурной, регулирующей ввод фосфатов. Требуемая концентрация фосфатов устанавливается в зависимости от паровой нагрузки путем ввода фосфатов в чистый отсек барабана.

Сигнал по расходу пара поступает на расходомер 3, электромеханический интегратор которого используется в качестве импульсатора, воздействующего через пусковое устройство 4 на включение и отключение плунжерного фосфатного насоса 6. При увеличении паровой нагрузки увеличивается продолжительность цикла включения насоса, и наоборот. Требуемые соотношения между содержанием фосфатов, паровой нагрузкой и непрерывной продувкой устанавливаются по результатам теплехимических испытаний.

Автоматизация водного режима облегчает труд обходчиков оборудования, позволяет сократить трудоемкий лабораторный анализ

качества котловой воды, ведет к увеличению срока безремонтной службы основного оборудования.