

УДК 681.516.32

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ БАРАБАННОГО КОТЛА AUTOMATION OF DRUM BOILER POWER SUPPLY

С.И. Муха, Н.Е. Юницкий

Научный руководитель – С.И. Ракевич, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
tes@bntu.by

S. Muha, N. Yunitski
Supervisor – S. Rakevich, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: автоматизация процесса подачи питательной воды в барабан парового котла на базе трехимпульсной системы автоматического регулирования.

Abstract: automation of the feed water supply process to the steam boiler drum based on a three-pulse automatic control system.

Ключевые слова: барабан котла, питательная вода, регулятор, уровень, система автоматического регулирования (САР).

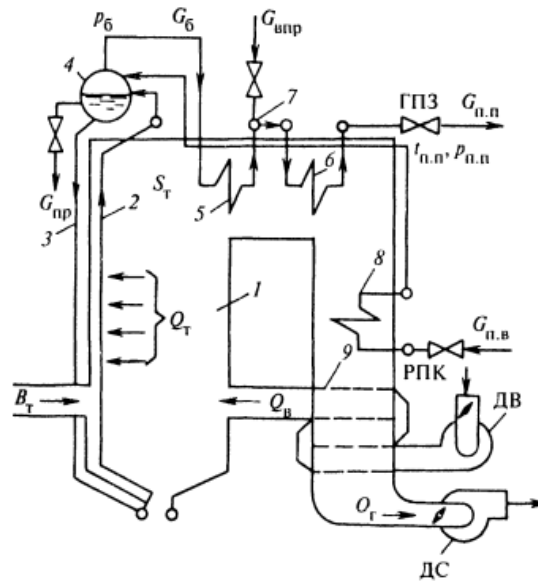
Keywords: boiler drum, feed water, regulator, level, automatic control system.

Введение

При проектировании любой ТЭЦ, КЭС или котельной паровой котел является одним из самых важных объектов управления. Принципиальная технологическая схема барабанного котла представлена на рисунке 1 [1]. Для обеспечения его безопасной работы требуется полная автоматизация всех протекающих в нём процессов. Поэтому для котла обязательно внедрение САР питания, подачи топлива, горения и водно-химического режима. Для САР питания котла важнейшим регулируемым показателем является уровень в барабане. При его понижении возникает опасность пережечь экранные трубы в топочной части котла, а при превышении уровня неизбежен заброс воды на лопатки первой ступени турбины [2]. Аварии на основном оборудовании энергоблока приводят к остановке процессов на всей электростанции, а также ввод резервных мощностей для покрытия выбывшей из энергосистемы нагрузки, что приводит к серьёзным экономическим последствиям.

Основная часть

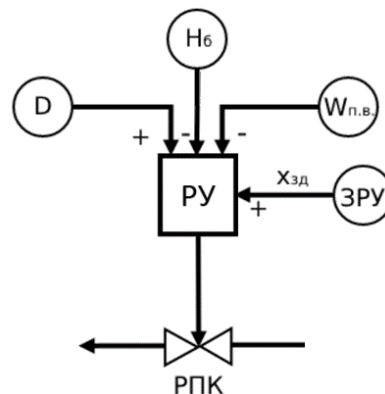
Для эффективного регулирования уровня в барабане необходимо установить и следить за показателями датчиков уровня в барабане, расхода за котлом и перед ним. Расход пара за котлом является показателем паровой мощности котла, которая достигается с помощью повышения мощности питательного насоса, и за счёт этого увеличения расхода питательной воды, и в зависимости от него – процесса горения. Структурная схема для реализации трехимпульсной САР питания барабанного котла представлена на рисунке 2.



ГПЗ – главная паровая задвижка; РПК – регулирующий питательный клапан;
 1 – топка; 2 – циркуляционный контур; 3 – опускные трубы; 4 – барабан;
 5, 6 – пароперегреватели; 7 – парохладитель; 8 – экономайзер;
 9 – воздухоподогреватель

Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема барабанного котла [1]

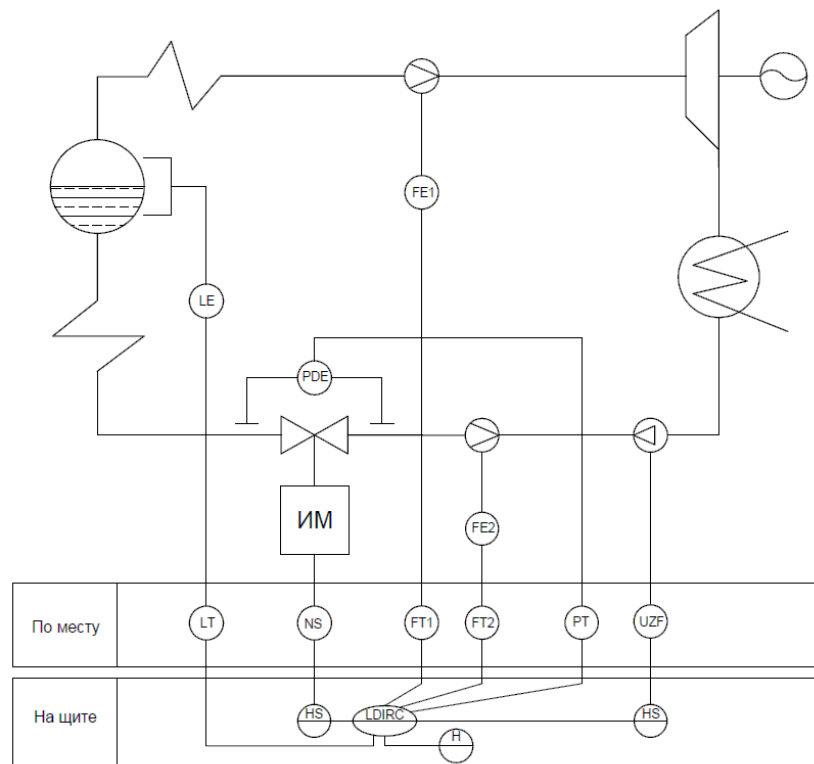
Для реализации САР питания барабанного котла можно использовать структурные схемы одной из двух типовых систем автоматического регулирования: каскадной и трехимпульсной. В случае применения каскадной системы (КСАР) структурная схема будет иметь 2 регулятора, первый регулятор – корректирующий (КР) (отвечает за поддержание необходимого уровня в барабане), а второй – стабилизирующий (СР) (регулирует отношение расхода воды и пара). В случае применения трехимпульсной САР поддержание необходимого уровня воды в барабане обеспечивается только одним регулятором, поэтому для минимизации затрат на автоматизацию целесообразнее использовать именно её.



РУ – регулирующее устройство; ЗРУ – задатчик ручного управления; РПК – регулирующий питательный клапан; H_6 – уровень в барабане котлоагрегата; D – расход пара в турбину;
 $W_{п.в.}$ – расход питательной воды в барабан котлоагрегата

Рисунок 2 – Структурная схема САР уровня воды в барабане котла [1]

Пример реализации функциональной схемы трехимпульсной САР питания представлена на рисунке 3.



FE 1 – чувствительный элемент, датчик с пьезоэлементами, для измерения расхода;
FE 2 – чувствительный элемент, датчик с разделительными мембранами, для измерения расхода;
FT 1, FT 2 – прибор для измерения расхода, бесшкальный, с дистанционной передачей данных;
LE – первичный измерительный прибор для измерения уровня; *LT* – прибор для измерения уровня, бесшкальный, с дистанционной передачей данных; *PDIRC* – регулятор расхода по разности давлений, показывающий, регистрирующий; *H* – задатчик ручного управления; *HS* – переключатель электрических цепей; *NS* – пускатель для управления электродвигателем; *ИМ* – исполнительный механизм; *PDS* – дифференциальный манометр; *UZF* – частотный преобразователь

Рисунок 3 – Функциональная схема АСР питания барабанного котла [1]

Заключение

Таким образом, разработанная автоматическая система регулирования позволяет поддерживать подачу необходимого объёма питательной воды и уровень в барабане котла на среднем уровне. Внедрение САР исключает необходимость постоянного контроля за технологическими параметрами, позволяет уменьшить штат сотрудников, улучшить качество регулирования и достичь безаварийной работы основного оборудования ТЭЦ. Исходя из этого, внедрение автоматической системы регулирования питания барабанного котла приносит множество выгод, охватывающих различные аспекты производства и эксплуатации ТЭЦ.

Литература

1. Плетнев, П.Г. Автоматизированные технологические процессы и производств в теплоэнергетике: учебное пособие для вузов. / П.Г. Плетнев. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007.

1. Методические указания по наладке регуляторов питания барабанных котлов. [Электронный ресурс] / Методические указания по наладке регуляторов питания барабанных котлов. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294812/4294812893.htm> /. – Дата доступа: 02.04.2024.