

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПАРОГЕНЕРАТОРОМ

*Чуркин А.С., студент, andrey.churkin93@gmail.com;
Поцераев В.В., к.т.н., доцент, potsepaev56@mail.ru
Донецкий национальный технический университет,
г. Красноармейск, Украина*

Актуальность вопроса. Регулирование уровня воды в барабане котлоагрегата имеет первостепенное значение. Следствием снижения уровня воды может быть нарушение прочности труб в местах стыковки с корпусом барабана, а в наиболее тяжелом случае - пережог. Чрезмерное повышение уровня может привести к преждевременному занесению солями пароперегревателя и снижение эффективности сепарационных устройств, которые располагаются внутри барабана.

При работе паровых котлов важным параметром является температура перегретого пара. Поддержания её в заданных пределах обеспечивает экономичную работу тепловой установки, повышает надежность и долговечность работы турбины. При резком снижении температуры перегрева пара растет его влажность, при повышении температуры возникают недопустимые тепловые расширения.

Цель. Разработка модели автоматического регулирования уровня воды в барабане и температуры перегретого пара котлоагрегата для исследования системы с возмущающим воздействием.

Модель САУ. Разработка системы автоматического регулирования уровня воды и температуры пара котла для выполнения поставленных задач предусматривает получение информации о параметрах, характеризующих и влияют на режимы работы объекта.

Для того чтобы обеспечить эффективное управление объектом необходимо:

- Измерять уровень воды в барабане;
- Измерять расход перегретого пара;
- Измерять расход питательной воды;
- Измерять расход топлива;
- Регулировать количество подаваемой воды в барабан с помощью насоса, для поддержания необходимого уровня воды в барабане;
- Регулировать количество подаваемого топлива в котел с помощью заслонки.

На рисунке 1 представлена структурная схема системы, где 1 - удельная теплота парообразования, 2 - теплоемкость воды, 3 - удельная теплота сгорания топлива.

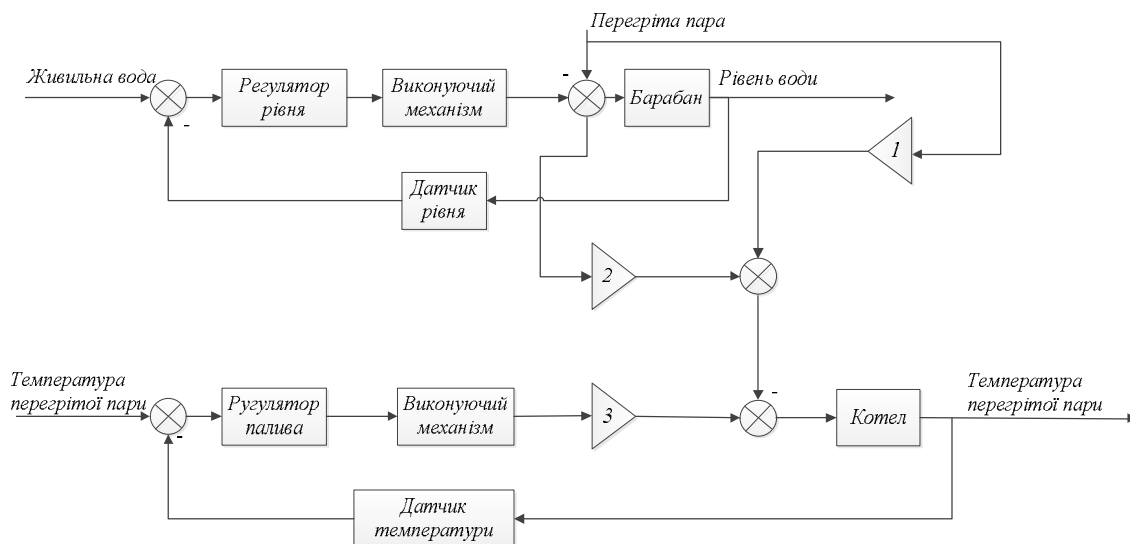


Рисунок 1. Структурная схема САУ стабилизации уровня воды и температуры пара

Принцип работы САУ следующий. Сигналы по расходу пара и питательной воды вводятся в регулятор с противоположными знаками. В установившемся состоянии эти сигналы уравниваются, противоположные по знаку и, следовательно, компенсируют друг друга.

Сигнал с уровнем воды компенсируется сигналом задания. При изменении расхода пара мгновенно меняется соответствующий сигнал на входе в регулятор и последний пропорционально меняет расход питательной воды, не дожидаясь изменения уровня.

Сигналы по расходу воды и пара умноженные на их теплоемкость вводятся в регулятор с противоположным знаком к сигналу количества поданного топлива. При изменении температуры пара меняется количество поданного топлива, в зависимости от изменения расхода воды и перегретого пара.

Для проведения моделирования была составлена схема в Matlab&Simulink. Результаты моделирования приведены на рисунке 2.

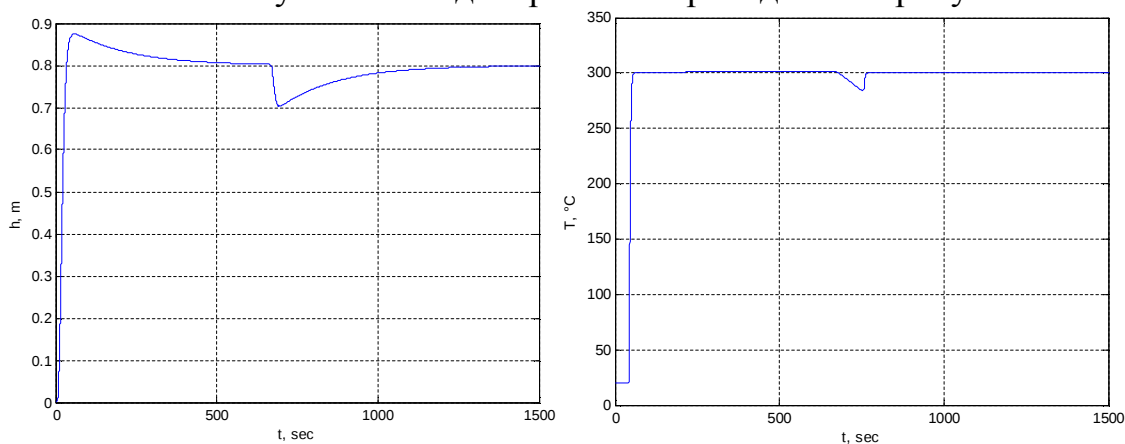


Рисунок 2. Графики переходного процесса стабилизации уровня воды

Выводы. Разработана и описана структурная схема системы автоматического управления уровня воды и температуры перегретого пара котлоагрегата; Построена модель системы средствами моделирования Simulink; Получены графики переходных процессов.

Литература

1. Александров В.Г. Паровые котлы средней и малой мощности, Монография / Изд. 2-е перераб. и доп. —Л.: Энергия, 1972. - 200 с., илл.—103, табл. —74, библиогр. —40 назв., др1600, навигатор
2. Беркович М.А Автоматика энергосистем/ Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов В.А. – М.: Энергоатомиздат, 1991 г. – 240 с.
3. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций – М.: Энергоатомиздат, 1981 г. – 368 с.
4. Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г. – 296 с.
5. Буйлов Г.П., Доронин В. А., Серебряков Н.П., Автоматизированные системы управления теплоэнергетическими процессами и процессами отрасли, учебное пособие, СПб, 2001.

Анотація

Розглядається система управління рівнем води і температурою перегрітої пари в паровому котлі. Використовується тріхімпульсний регулятор для стабілізації рівня води і регулювання подачі палива, для підтримки температури перегрітої пари.

Ключові слова: рівень води, температура перегрітої пари котлоагрегат, регулятор, збурюючий вплив, математична модель.

Аннотация

Рассматривается система управления уровнем воды и температурой перегретого пара в паровом котле. Используется трехимпульсный регулятор для стабилизации уровня воды и регулирование подачи топлива, для поддержания температуры перегретого пара.

Ключевые слова: уровень воды, температура перегретого пара котлоагрегат, регулятор, возмущающее воздействие, математическая модель.

Abstract

The system of control the water level and temperature of the superheated steam in the boiler. Three-pulse control is used to stabilize the water level and regulation of fuel supply to maintain the temperature of the superheated steam.

Key words: water level, the temperature of superheated steam, boiler, the regulator, disturbance, a mathematical model.