

## **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОДОГРЕВА ВОЗДУХА В СТВОЛЕ ШАХТЫ**

**Васильева О.С., студентка; Гавриленко Б.В., доцент, к.т.н.**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

Поддержание температуры воздуха в стволе угольных предприятий, особенно в зимний период времени, представляет собой важную техническую задачу, решение которой связано с расходом энергоносителей. Существующие в настоящее время способы подогрева воздуха с использованием калориферных установок отличаются низким КПД при больших затратах энергоносителей.

В настоящее время на ряде угольных предприятий применяется альтернативный способ подогрева воздуха в стволе, предусматривающий его смешение с продуктами сгорания природного газа в камере сгорания. Подогретая таким образом газоздушная смесь поступает в ствол шахты и обеспечивает требуемую по ПБ температуру в стволе. Регулирование количества теплого воздуха, подаваемого в ствол шахты, осуществляется путем переключения воздухонагревателей, количество которых может достигать 10. Опыт эксплуатации такой системы подогрева воздуха показывает, что необходимо осуществлять постоянный контроль продуктов горения природного газа в смешанном воздухе, поступающем в шахту. Вместе с тем до настоящего времени процесс переключения воздухонагревателей не автоматизирован в полной мере. Для разработки системы управления процессом поддержания температуры воздуха в стволе должны выполняться следующие функции:

- защитное отключение подачи газа к блоку горелок в аварийных режимах;
- воспроизведение световой и звуковой сигнализации.

Защитное отключение подачи газа к блоку горелок осуществляется в следующих случаях:

- при повышении давления газа перед блоком горелок выше установленной величины – 3,1 кПа;
- при понижении давления газа перед блоком горелок ниже установленной величины – 0,1 кПа;
- при уменьшении абсолютной величины разрежения в камере горения ниже 0,03 кПа;
- при повышении температуры смеси (нагретого воздуха) более 80 °С;
- при погасании контролируемого пламени горелочного устройства;
- при исчезновении электрического напряжения в цепях автоматики (прекращение подачи электроэнергии);
- при превышении предельно допустимой концентрации метана;
- при превышении предельно допустимой концентрации угарного газа;
- при изменении скорости (до 0,85 номинальной) и направления потока воздуха.

Функциональная схема предлагаемой системы управления приведена на рис.1.

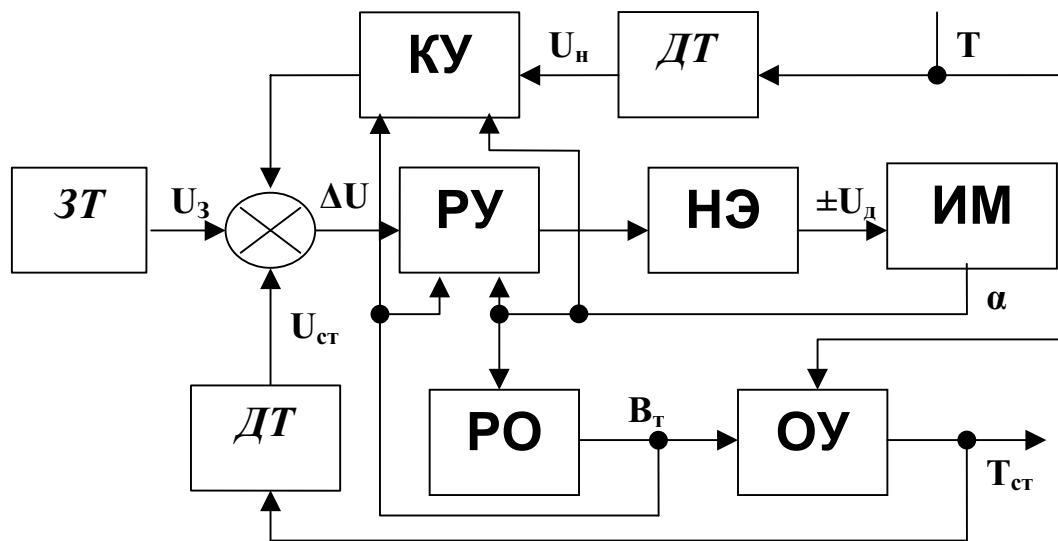


Рисунок1 - Функциональная схема системы автоматического регулирования температуры воздуха в стволе

Стабилизация температуры в стволе осуществляется следующим образом. Задатчик температуры ЗТ вырабатывает сигнал  $U_3$ , пропорциональный требуемому количеству тепла смеси воздуха, поступающего через воздухонагреватели, и продуктов сгорания топлива – природного газа. Сигнал  $U_{ст}$ , поступающий от датчика газа ДТ температуры смеси сравнивается с сигналом  $U_3$  задатчика. В зависимости от величины сигнала рассогласования  $\Delta U$ , поступающего на регулирующее устройство РУ, вырабатывается управляющее воздействие на изменение подачи топлива в воздухонагреватель, поступающее через нелинейный элемент НЭ на исполнительный механизм ИМ. Последний в свою очередь изменяет угол поворота регулирующего органа РО, тем самым, изменяя расход топлива. Особенностью схемы является наличие двух контуров управления. Первый осуществляет частичную инвариантность системы по отношению к возмущающему воздействию, т.е. происходит управление по разомкнутой цепи воздействия, и второй – осуществляет уравнение по отклонению. Другими словами, усовершенствованная система является комбинированной системой регулирования, эффективность которой выше, чем у отдельно функционирующих замкнутой или разомкнутой систем.

Таким образом, предлагаемая система управления обеспечивает высокий КПД и экономию энергоносителей, а также безопасные и комфортные условия работы.

#### Перечень ссылок

1. Лукас В.А. Теория автоматического управления : Учеб. Для вузов . – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Недра, 1990 . – 416 с.