

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ТОПКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО КИПЯЩЕГО СЛОЯ

И.А. Гасюкевич, С.В. Неежмаков

Донецкий национальный технический университет

Разработана структура управления топкой низкотемпературного кипящего слоя с коррекцией по воздуху. Произведено сравнительное моделирование, показавшее преимущество предложенной системы управления.

Температура воздуха, поступающего в шахту в зимний период, должна составлять не менее +2°C. Для этого используют различные калориферные установки. В связи с этим экономия топлива, расходуемого на нужды шахты, является актуальной задачей. На горных предприятиях есть возможность эксплуатировать топочные устройства, предназначенные для сжигания низкосортных высокозольных углей в низкотемпературном кипящем слое (НТКС). Данная установка позволяет использовать низкокачественный уголь зольностью до 75-80%, а также исключает возможность выхода из строя калориферной установки, благодаря отсутствию промежуточного теплоносителя — пара или воды.

Однако широкое внедрение такой технологии сдерживается несовершенством системы управления топкой. Регулирование производительности топки НТКС осуществляется только по контуру «Топливо». Передаточная функция по контуру «Топливо» представляет собой последовательное соединение звена транспортного запаздывания и апериодического звена первого порядка (блок 1 рис.1) и имеет вид [1]:

$$W_{TT}(p) = \frac{K_u}{p \cdot T_u + 1} \cdot e^{-p\tau_u} \quad (1)$$

где K_u - передаточный коэффициент, $\text{ккал} / \text{м}^3$

T_u, τ_u - постоянные времени, с

Для условий моделирования постоянные времени в выражении (1) составили: $T_u = 100 \text{ с}$, $\tau_u = 60 \text{ с}$. К сожалению, данный контур не позволяет добиться требуемых качественных показателей управления (характеристика 1 рис. 2), поэтому целесообразно предложить

двухконтурную систему управления температурой кипящего слоя с коррекцией по воздуху. Передаточная функция кипящего слоя по контуру «Воздух» имеет вид [1]:

$$W_{VT}(p) = \frac{K_{vt}}{p \cdot T_{vt} + 1} \quad (2)$$

где K_{vt} - передаточный коэффициент, $\text{ккал}/\text{м}^3$

T_{vt} - постоянная времени, $T_{vt} = 200 \text{ с}$

Передаточная функция кипящего слоя :

$$W_{SLV}(p) = \frac{K_{slv}}{p \cdot T_{slv} + 1} \quad (3)$$

Структура двухконтурной системы управления приведена на рис. 1 блок 2.

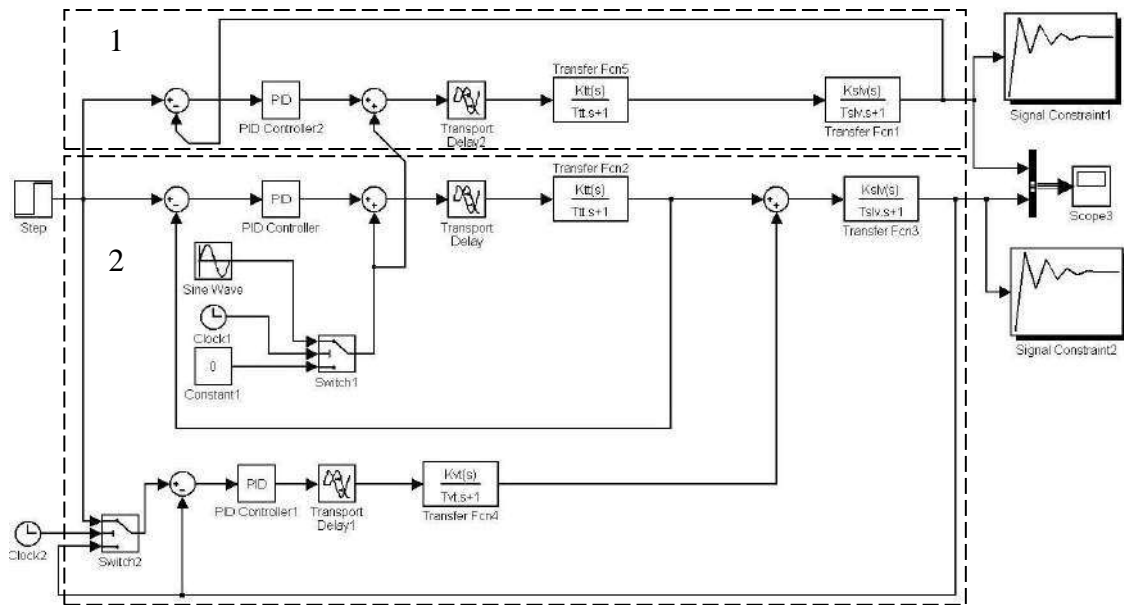


Рис. 1. Структура двухконтурной системы управления топки НТКС

Результаты сравнительного моделирования традиционной и предложенной двухконтурной системы управления топки НТКС представлены на рис. 2

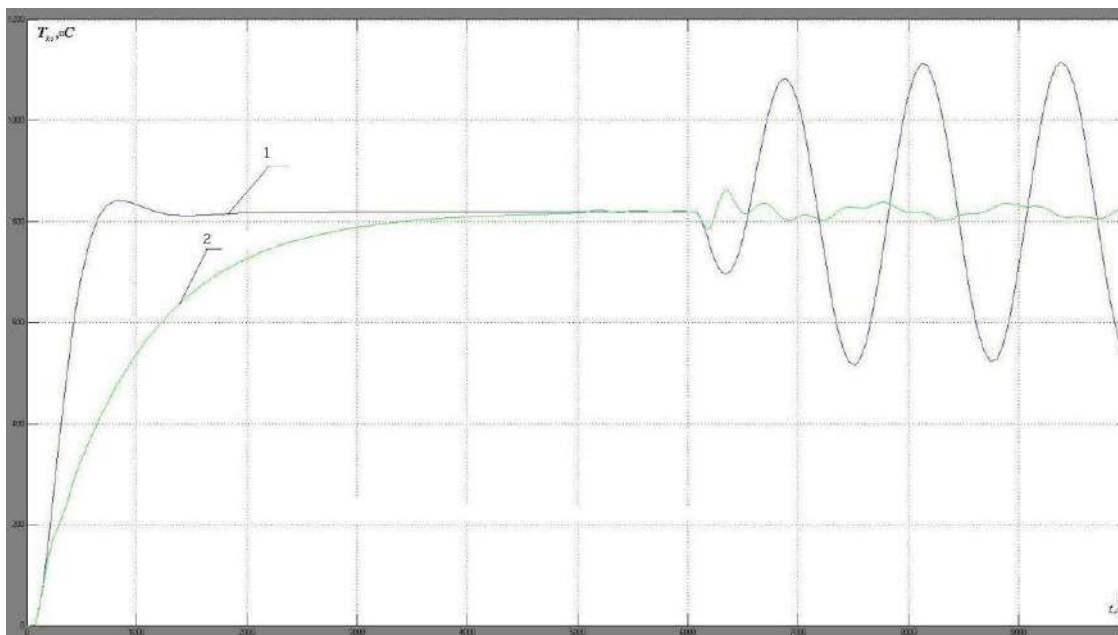


Рис. 2. Результаты сравнительного моделирования традиционной и предложенной двухконтурной системы управления топки НТКС (1 –моделирование системы по контуру «Топливо»; 2 - моделирование системы с коррекцией по воздуху)

Из представленных графиков переходного процесса можно сделать вывод, что у предложенной двухконтурной системы управления топкой НТКС значительно выше устойчивость к возмущающим воздействиям, чем у традиционной системы.

Библиографический список

1. Неежмаков С. В. Исследование математической модели топки кипящего слоя шахтного автономного воздухоподогревателя / С. В. Неежмаков // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. - Вип. 8. Т. 10. - Мелітополь: ТДАТУ, 2008. С. 173 – 180.