

УДК 621.865.8

А.С.Мороз, В.О.Штинь

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ГАЗОПАЛИВНИМ БЛОКОМ КОТЛА

A.S.Moroz, V.O.Styn

### MODELING OF THE BOILER GAS CONTROL SYSTEM

В загальному випадку система автоматичного керування газопаливним блоком повинна забезпечувати сталі значення температури води на виході з котла, в залежності від температури навколишнього середовища. Дана система автоматичного керування складається з трьох одноконтурних систем, керованих від мікроконтролера.

Одноконтурні системи призначені для: підтримання тиску газу в пальнику на заданому рівні; підтримання тиску повітря, що поступає від вентилятора; підтримання сталого розрідження димових газів в топці котла.

Температура води в більшій мірі залежить від тиску газу при згорянні його в пальнику. Оскільки тиск газу є важливим параметром для регулювання температури нагріву води і від його стабільності залежить якість роботи котла, то необхідно провести моделювання контуру стабілізації тиску газопаливного блоку, в якому і знаходиться основна кількість давачів.

Регулювання клапаном здійснюється за допомогою виконавчого механізму, який відкриває, або закриває його в те положення, відносно якого відбувається процес керування тиском подачі газу в котел. Для того, щоб отримати стабільне регулювання з швидким затуханням збурюючих коливань, при якому забезпечується умова стійкості, потрібно визначити степінь коливальності в системі.

Коливальність системи характеризується інтервалом часу, протягом якого буде змінюватися величина його регулювання. Зміна починається від максимального значення регульованої величини  $\Delta hf_{\max}$ , якій відповідають значення часу, протягом якого проходить перехідний процес. Також, щоб отримати стабільне регулювання даної розроблюваної системи автоматичного керування, необхідно для мікропроцесора встановити час перехідного процесу.

Час регулювання перехідного процесу  $t_{\Pi}$  це час, від моменту прикладання ступінчатої дії до моменту, після якого відхилення керуючої величини  $\Delta hf(t)$  від нового її встановленого значення  $hf(\infty)$  стають меншими деякого заданого числа  $\varepsilon_{f0}$ , до моменту, після якого виконується умова  $((\Delta hf/dt) - hf(\infty) \leq \varepsilon_{f0})$ . Показник характеризує швидкодію системи регулювання.

Схема одноконтурної системи представлена на рис. 1.

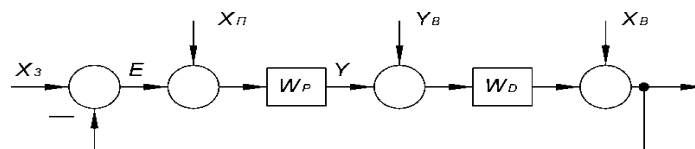


Рисунок 1. Схема одноконтурної системи.

В даній алгоритмічній схемі, в якій датчик відноситься до регулюючого пристрою і умовно прийнято, що у вихідному суматорі зрівнюються безпосередньо

фізичні величини  $x_3$  і  $x$ . Сигнал помилки має таку саму розмірність, що і величини  $x_3$  і  $x$ . По значенню можна прямо визначити точність системи.

Дані для розрахунків значень зміни тиску газу, який поступає у пальник, приведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Дані для розрахунків значень зміни тиску газу

$P, t$	1,00,	1,003	1,012	1,024	1,052	1,100	1,120	1,142	1,180	1,192	1,200
$t, c$	0	25	40	60	100	160	200	250	400	500	1000

Криву розгону знаходимо по формулі:

$$P(t) = \frac{P_T - P_0}{P_{уст} - P_0}$$

де  $P_T$  - поточне значення тиску газу підведеного до пальника водогрійного котла;  $P_0$  - початкове значення тиску газу до початку експерименту;  $P_{уст}$  - кінцеве значення визначення тиску газу після проведення експерименту.

Дані розрахунків по визначенню кривої розгону графіка перехідної функції приведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Дані розрахунків по визначенню кривої розгону

$P, t$	0	0,005	0,05	0,11	0,25	0,50	0,61	0,70	0,89	0,95	1
$t, c$	0	25	40	60	100	160	200	250	400	500	1000

При побудові графіка перехідної функції  $Wp(p)$ ,  $P(t_1)$  - постійна визначена величина буде рівною  $h(t_1) = 0,632$ . Після побудови графіка по розрахунках функції  $P(t)$  і по даних з таблиці проводимо до кривої дотичну. Побудова графіка кривої розгону перехідної функції повинна задовольняти додатну апроксимацію. Важливо, щоб в об'єкта число неоднакових ланок було не менше трьох, а їх сталі часу незначно відрізнялися один від одного. Тоді крива перехідного процесу зберігає S-подібну форму. Побудова графіка кривої розгону перехідної функції  $Wp(p)$  приведена на рис. 2.

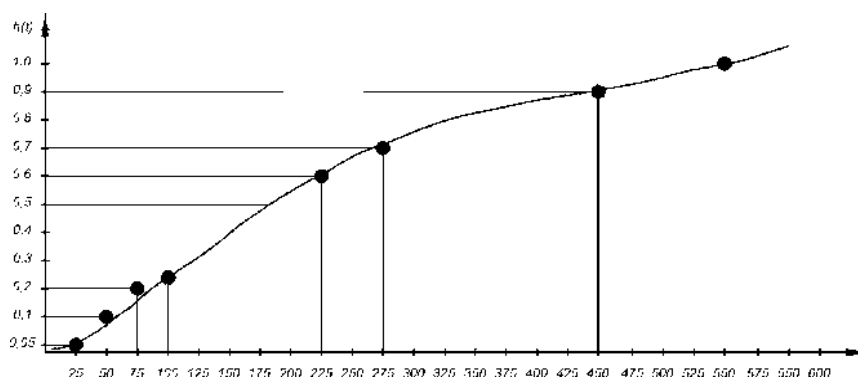


Рисунок 2. Графік кривої розгону перехідної функції  $Wp(p)$

Знаходимо по графіку дотичної значення функції  $h(t_2)$ , яка буде рівною  $h(t_2) = 1$ . Визначаємо по графіку сталу часу, яка буде рівною  $T = 320$  с. При значенні функції  $h(t_1)$  величина часу  $T = 200$  с.