

## МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ РАЗОГРЕВА ЭЛЕКТРОКАМЕРНОЙ ПЕЧИ

В данной статье рассматриваются вопросы идентификации модели динамики учитывающей величины нагрузки и время остывания при загрузке. Идентификация модели динамики проводилась на электропечи сопротивления камерная типа СНО. Данные печи предназначены для нагрева изделий в окислительной среде, под закалку, отжиг и для других видов термообработки при эксплуатации в различных режимах. Технические характеристики печи: мощность 75 кВт, номинальная температура 1000 °С, напряжение питающей сети 380 В, число тепловых зон 1, мощность зоны, нагрева 74 кВт.

Экспериментальные данные для идентификации модели приведены на рис. 1.

Для идентификации модели объекта использовались дифференциальные уравнения второго порядка [4].

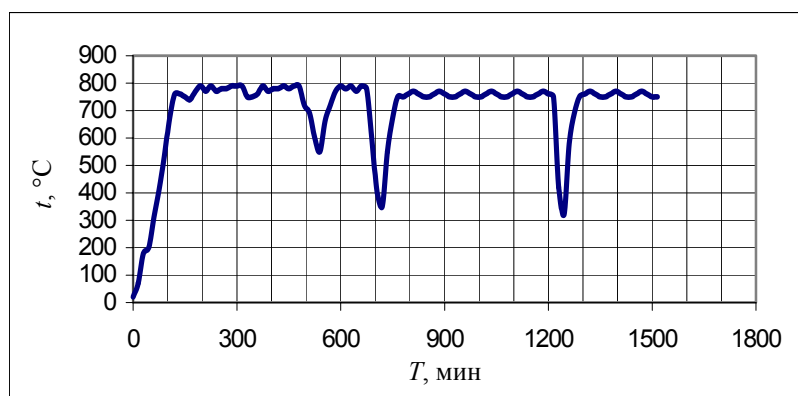


Рис. 1 Изменение температуры в печи при различных загрузках

В виде непрерывной функции двойного аperiodического звена

$$\begin{aligned} & * \\ & z_1 = z_2, \\ & \bullet \\ & z_2 = A_1 z_1(t) + A_2 z_2(t) + Bu(t), \end{aligned} \quad (1)$$

где  $A_1, A_2, B$  – параметры модели объекта, а  $z_2$  скорость изменения температуры в печи.

В результате статистической обработки данных получены следующие параметры модели динамики электропечи, переведенные в табл. 1.

Для работы контроллера требуется получить зависимость параметров модели от значений  $\Delta T, W$

## 1 Параметры модели динамики печи

Загрузка, кг	Величина, °С		
	230	390	420
5	$A_1 = -0,04,$ $A_2 = -1,47$ $B = 0,09$		
10		$A_1 = -0,03$ $A_2 = -1,01$ $B = 0,076$	
15			$A_1 = -0,02$ $A_2 = -0,366$ $B = 0,04$

$$\begin{aligned} A_1 &= -0,06 + 6,15 \cdot 10^{-5} \Delta T + 0,0008W, \\ A_2 &= 3,88 - 0,04 \Delta T + 0,925W, \\ B &= -0,037 + 0,0006 \Delta T - 0,016W. \end{aligned} \quad (2)$$

где  $\Delta T, W$  – возмущающие воздействия;  $\Delta T$  – изменение температуры при загрузке печи;  $W$  – изменение нагрузки печи (загрузка материала в кг).

Полученные результаты используются в интеллектуальной системе управления электрокамерной печью.

\* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. Ю.Л. Муромцева.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Карначев А.С., Белошенко В.А., Титиевский В.И. Микролокальные сети. Донецк: Норд Компьютер, 2000. 199 с.
- 2 Муромцев Ю.Л., Орлова Л.П., Муромцев Д.Ю. Информационные технологии энергосберегающего управления динамическими режимами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2000. № 7. С. 13 – 16.
- 3 Ляпин Л.Н., Муромцев Ю.Л. Анализ и оперативный синтез оптимального управления в задаче двойного интегратора на множестве состояний функционирования // Техническая кибернетика: Изв. АН СССР. 1990. № 3. С. 57 – 64.
- 4 Муромцев Ю.Л. Информационные технологии в проектировании энергосберегающих систем управления динамическими режимами: Учеб. пособ. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2000. 84 с.

*Кафедра «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем»*