

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ХРАНЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ПОДСТРАИВАЕМОЙ МОДЕЛИ

Г.С.Володченко, проф.; В.А.Кравченко*, вед.науч. сотр.
(*Сумский военный институт артиллерии)

При длительном нестационарном процессе хранения изделий, количество которых измеряется сотнями тысяч единиц, и нет технической возможности получить достоверную информацию о изменении параметров хранимых изделий, возникает необходимость синтеза информационной системы параметрической идентификации, обеспечивающей систему стабилизации информации об изменении параметров с введением управляющего воздействия. Для этой цели целесообразно использовать метод самонастраиваемой модели процесса хранения с параллельным включением (рис.1).

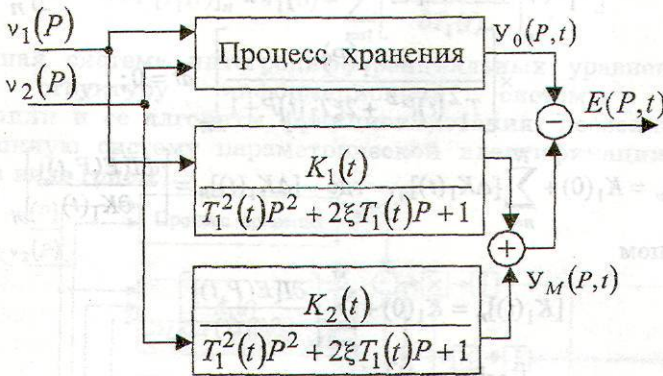


Рисунок 1 – Функциональная схема модели с параллельным включением

В качестве критерия качества оценки параметров хранимых изделий выберем точностной интегральный среднеквадратичный критерий качества

$J = \frac{1}{T} \int E^2(P,t) dt$, обеспечивающий точность оценки параметров при их

случайных изменениях с учетом знака, где $E(P,t)$ определяется разностью реакций процесса хранения и математической модели

$E(P,t) = Y_0(P,t) - Y_M(P,t)$. Пользуясь математической моделью процесса хранения изделий [1] найдем ошибку рассогласования между реакциями процесса хранения и математической моделью в виде

$$E(P,t) = Y_0(P,t) - \left[\frac{K_1(t)v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} + \frac{K_2(t)v_2(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right].$$

Тогда критерий оценки близости параметров математической модели к параметрам процесса хранения будет определяться выражением

$$J[E(P,t)] = \frac{1}{T} \int_0^T \left\{ V_0(P,t) \left[\frac{K_1(t)v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} + \frac{K_2(t)v_2(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right] \right\}^2 dt \rightarrow \min, (1)$$

Для нахождения структуры оценки параметров хранимых изделий выберем итерационный метод поиска минимизируемого функционала $J[E(P,t)]$ [2]. Решая задачу синтеза системы параметрической идентификации возьмем частные производные от минимизируемого функционала (1) по настраиваемым параметрам для $(n+1)$ цикла идентификации и получим

$$\left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_1(t)} \right]_{n+1} \Big|_{\substack{K_2(t), T_1(t) = \text{const} \\ \text{и } T \leq t \leq (n+1)T}} = -\frac{2}{T} \int_0^T \left\{ V_0(P,t) \left[\frac{K_1(t)v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} + \frac{K_2(t)v_2(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right] \right\}_n \times \left[\frac{v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right]_n dt = 0; \quad (2)$$

$$[K_1(t)]_n = K_1(0) + \sum_{n=1}^N [\Delta K_1(t)]_n, \quad \text{где } [\Delta K_1(t)]_n = \left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_1(t)} \right]_n, \quad (3)$$

тогда (3) запишем

$$[K_1(t)]_n = K_1(0) + \sum_{n=1}^N \left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_1(t)} \right]_n \quad (4)$$

$$\left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_1(t)} \right]_{n+1} \Big|_{\substack{K_2(t), T_1(t) = \text{const} \\ \text{и } T \leq t \leq (n+1)T}} = -\frac{2}{T} \int_0^T \left\{ V_0(P,t) \left[\frac{K_1(t)v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} + \frac{K_2(t)v_2(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right] \right\}_n \times \left[\frac{v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right]_n dt = 0; \quad (5)$$

$$[K_2(t)]_n = K_2(0) + \sum_{n=1}^N [\Delta K_2(t)]_n, \quad \text{где } [\Delta K_2(t)]_n = \left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_2(t)} \right]_n, \quad (6)$$

тогда (6) запишем

$$[K_2(t)]_n = K_2(0) + \sum_{n=1}^N \left[\frac{\partial J[E(P,t)]}{\partial K_2(t)} \right]_n; \quad (7)$$

$$\left[\frac{\partial I[E(P,t)]}{\partial T_1(t)} \right]_{n+1} \Big|_{\substack{K_1(t), K_2(t) = \text{const} \\ \text{и } T \leq t \leq (n+1)T}} =$$

$$= \frac{2}{T} \int_0^T \left\{ y_0(P,t) - \left[\frac{K_1(t)v_1(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} + \frac{K_2(t)v_2(P)}{T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1} \right]_n \right\} \times \quad (8)$$

$$\times \left\{ \frac{[K_1(t)v_1(P) + K_2(t)v_2(P)] \cdot [2T_1(t)P^2 + 2\xi P]}{[T_1^2(t)P^2 + 2\xi T_1(t)P + 1]^2} \right\}_n dt = 0;$$

$$[T_1(t)]_n = T_1(0) + \sum_{n=1}^N [\Delta T_1(t)]_n, \quad \text{где } [\Delta T_1(t)]_n = \left[\frac{\partial I[E(P,t)]}{\partial T_1(t)} \right]_n, \quad (9)$$

тогда (9) запишем

$$[T_1(t)]_n = T_1(0) + \sum_{n=1}^N \left[\frac{\partial I[E(P,t)]}{\partial T_1(t)} \right]_n \quad (10)$$

Полученная система интегродифференциальных уравнений (2), (5), (8) описывает структуру информационной системы параметрической идентификации и ее алгоритм функционирования, позволяющий построить информационную систему параметрической идентификации по параметрам K_1, K_2, T_1 в виде (рис.2).

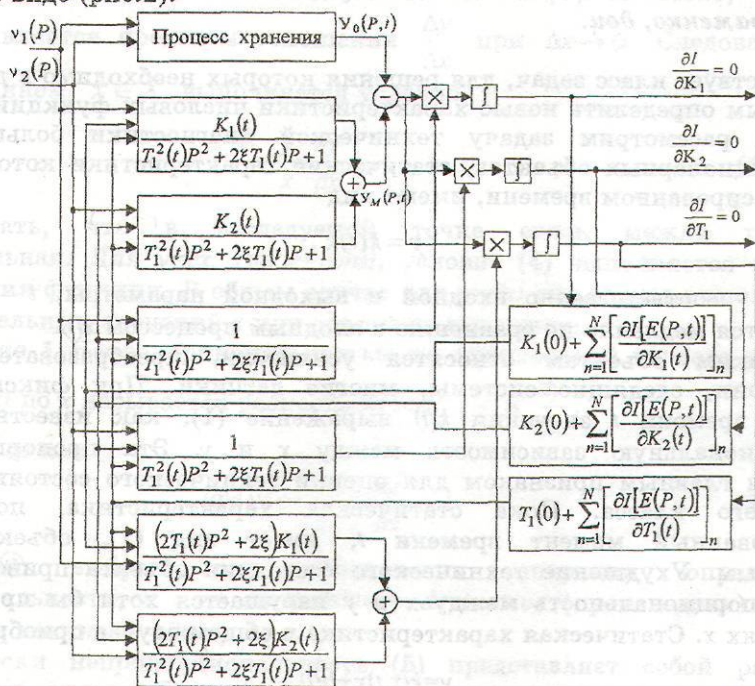


Рисунок 2 - Схема информационной системы параметрической идентификации процесса хранения изделий

Проведенное компьютерное моделирование полученного алгоритма подтвердило процесс итерационного поиска минимизируемого функционала. Погрешность оценки параметра составляет в зависимости от изменения входных сигналов 0,5-1,5%.

SUMMARY

In this article the questions of synthesis information system of parametrical identifiсal process of a storage items are discussed as well as found the quality estimation criterion of parameters storical article and the structure of identification parametrical system and its algoritm.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володченко Г.С., Новгородцев А.И., Кравченко В.А., Мартыненко И.А. Структурный синтез процесса хранения изделий методом преобразований Лапласа // Вісник СумДУ, 1999.- №12. - С.90-94.
2. Юревич Е.И. Теория автоматического управления. - Л.: Энергия, 1975. - 416с.

Поступила в редколлегию 17 мая 1999 г.

УДК 517.17:681.518.54

ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ЧИСЛОВЫХ ФУНКЦИЙ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ

В.В. Авраменко, доц.

Существует класс задач, для решения которых необходимо в дополнение к известным определить новые характеристики числовых функций. В качестве примера рассмотрим задачу технической диагностики большого класса квазистационарных объектов, статические характеристики которых, снятые при фиксированном времени, имеют вид

$$y = k(t)x, \quad (1)$$

где x, y - соответственно входной и выходной параметры; t - время; $k(t)$ изменяется медленно по сравнению с входным процессом $x(t)$.

К таким объектам относятся усилители, преобразователи, каналы телеметрии, следящие системы, многие датчики. При фиксированном в момент времени t значении $k(t)$ выражение (1), как известно, отражает пропорциональную зависимость между x и y . Эта пропорциональность является главным признаком для оценки технического состояния объектов указанного класса. Пока статическая характеристика, полученная в фиксированный момент времени t , имеет вид (1), объект считается исправным. Ухудшение технического состояния объекта приводит к тому, что пропорциональность между x и y нарушается хотя бы при некоторых значениях x . Статическая характеристика в общем случае приобретает вид

$$y = k(x,t)x + b(t), \quad (2)$$

где $b(t) \neq 0$.

Система технической диагностики должна обнаружить это ухудшение и оценить его количественно. Для этого проще всего было бы сравнить