

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ  
ПЕРЕХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ МОМЕНТОВ

Сергиенко М.П., Климова Е.А.

Научный руководитель к.т.н., доц. Захаров И.П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, кафедра метрологии и измерительной  
техники, тел. (057) 702-13-31),

E-mail: ser\_marina@kture.kharkov.ua; факс (057) 702-11-13

Динамические свойства измерительного преобразователя (ИП) могут быть выражены одной из его полных динамических характеристик (ДХ). При выборе ДХ ИП в ряде случаев предпочтение отдается переходной характеристике (ПХ), поскольку она определяется прямым методом и при ее измерении не возникает трудностей, связанных с воспроизведением испытательного сигнала. Для идентификации ПХ разработано большое количество методов, одним из которых является метод моментов.

Согласно этому методу динамические свойства ИП удовлетворительно отражаются ограниченным числом начальных моментов

$$\alpha_j = \int_0^{\infty} t^{j-1} (1 - h_n(t)) dt, \quad (1)$$

где  $h_n(t)$  - нормированная ПХ ИП.

Параметры функций, аппроксимирующих ПХ, определяются из равенства начальных моментов, найденных по экспериментальным данным, рассчитанным для выбранной аппроксимирующей функции.

На практике имеет место дискретное измерение ПХ, вследствие чего выражение (1) принимает вид

$$\alpha_{изм j} = (\Delta t)^j \sum_{i=1}^n i^{j-1} (1 - h_n(i\Delta t)),$$

где  $\Delta t$  - период дискретизации,  $n$  - количество наблюдений.

Это приводит к возникновению систематической погрешности, связанной с ограничением количества наблюдений и времени измерения.

В докладе представлены результаты исследования этой погрешности на примере апериодического ИП, описываемого ПХ вида

$$h_n(t) = 1 - \frac{\tau_1}{\tau_1 - \tau_2} e^{-\frac{t}{\tau_1}} - \frac{\tau_2}{\tau_2 - \tau_1} e^{-\frac{t}{\tau_2}}.$$

Даны рекомендации для минимизации систематической погрешности и определения оптимальных соотношений между постоянными времени  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ , временем измерения (периодом дискретизации) и количеством наблюдений. Также показана зависимость доверительных границ определения постоянных времени ИП от среднеквадратического отклонения присутствующего в испытательном сигнале аддитивного шума.